

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт природных ресурсов
Направление подготовки (специальность) 130501.65 «Проектирование, сооружение
и эксплуатация газонефтепроводов и
газонефтехранилищ»
Кафедра Транспорта и хранение нефти и
газа

УТВЕРЖДАЮ:

Зав. кафедрой

Рудаченко А.В.

(Подпись)

(Дата)

(Ф.И.О.)

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме:

дипломного проекта

Студенту:

Группа	ФИО
з-2Т01	Маиков А.Л.

Тема работы:

Технология строительства газопровода-отвода с. Рыбалка Республики Алтай

Утверждена приказом директора (дата, номер)

От

Срок сдачи студентом выполненной работы:

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе

(наименование объекта исследования или проектирования; производительность или нагрузка; режим работы (непрерывный, периодический, циклический и т. д.); вид сырья или материал изделия; требования к продукту, изделию или процессу; особые требования к особенностям функционирования (эксплуатации) объекта или изделия в плане безопасности эксплуатации, влияния на окружающую среду, энергозатратам; экономический анализ и т. д.).

Изучение технологии строительства газопроводов в горных условиях территории Горного Алтая

<p>Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов</p> <p><i>(аналитический обзор по литературным источникам с целью выяснения достижений мировой науки техники в рассматриваемой области; постановка задачи исследования, проектирования, конструирования; содержание процедуры исследования, проектирования, конструирования; обсуждение результатов выполненной работы; наименование дополнительных разделов, подлежащих разработке; заключение по работе).</i></p>	<p>В процессе работы были исследованы существующие на сегодняшний день технологии строительства газопроводов на территории Горного Алтая.</p> <p>Район работ относится к сейсмоопасным, были проанализированы мероприятия для предотвращения негативных последствий от данного фактора, а также изучена технология строительства газопроводов.</p>
<p>Перечень графического материала</p> <p><i>(с точным указанием обязательных чертежей)</i></p>	

<p>Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы</p> <p><i>(с указанием разделов)</i></p>	
Раздел	Консультант
ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТЬ И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ	Вазим А.А., доцент кафедры экономики природных ресурсов
Социальная ответственность	Гуляев М.В., доцент кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	
---	--

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
доцент	Лунева Е.Е.	К.Т.Н.		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Т01	Маиков А.Л.		

Реферат

Выпускная квалификационная работа: 127 с., 2 рис., 14 табл., 17 источников.

Ключевые слова: полиэтилен, трубопровод, технология, стык, электромурф, оборудование, земляные работы, укладка, сварка, охрана труда.

Объектом исследования является изучения технологии строительства газопроводов, на примере строительства полиэтиленового газопровода-отвода [REDACTED]

Целью работы является основных технологий строительства газопровода-отвода в высокогорном регионе [REDACTED], сварки для строительства полиэтиленового трубопровода с целью уменьшения вероятности возникновения аварийных ситуаций при его эксплуатации.

В результате исследования были проанализирован способ сварки полиэтиленовых труб с применением современного сварочного оборудования. В ходе выполнения работы были рассмотрены основные достоинства и недостатки обоих способов сварки, и по ходу анализа выявлен более выгодный способ.

Основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики: технология выполнения работ, подготовительные работы, сварка полиэтиленовых труб, контроль качества сварных швов.

Область применения: для бесперебойной природного газа до потребителей.

Экономическая эффективность работы: затраты на земляные работы, укладку и испытания полимерного трубопровода.

МГ – магистральный газопровод

ГРПБ – газорегуляторный пункт блочный

ГРПУ - газорегуляторный пункт шкафный

SDR – отношение номинального наружного диаметра полимерной трубы к ее номинальной толщине стенки, стандартное размерное отношение

АСДУК – автоматическая система дистанционного управления кранами

ПИР –проектно-изыскательские работы

ПК – пикет

ННБ – наклонно-направленное бурение

ПРГ - пункт редуцирования газа

ОТ – охрана труда

ШРП – шкафной регуляторный пункт

ПГБ – пункт газорегуляторный блочный

ЭО – экскаватор одноковшовый

ПИЛ – полевая испытательная лаборатория

ИТР – инженерно-технический работник

ПЭ труба – полиэтиленовая труба

ПТБК – полимерконтрейнер текстильный бескаркасного типа

ППР – проект производства работ

ПОС – проект организации строительства

ТК – технологическая карта

Оглавление

Введение	9
1. Характеристика региона строительства	11
1.1. Сведения о климатической, географической, инженерно-геологической характеристики района строительства	11
1.2. Особые природно-климатические условия.	12
1.3. Прочностные и деформационные характеристики грунта в основании линейного объекта.	14
1.4. Сведения о земельных участках, обоснование размеров изымаемого земельного участка	15
2. Характеристика объекта строительства	17
2.1. Сведения о газопроводе, назначение и местоположение начального и конечного пунктов газопровода	17
2.2. Характеристика технологического оборудования и устройств объекта.	18
2.3. Сведения о категории линейного объекта.....	18
2.4. Сведения о проектной мощности.....	18
3. Расчетная часть	19
3.1. Расчет толщины стенки трубопровода	19
3.2. Нагрузки и воздействия на трубопровод.....	21
3.3. Обеспечение кольцевой формы поперечных сечений газопровода и проверка условий местной устойчивости стенок.....	24
4. Проектные решения по строительству газопровода-отвода	30
4.1. Технические решения прокладки газопровода.....	31
4.2. Обоснование технических решений по строительству в сложных инженерно-геологических условиях.....	33

4.2.1. Технические решения по сейсмобезопасности объекта	33
4.2.2. Технические решения при прокладке газопровода в насыпных грунтах	34
4.2.3. Технические решения при прокладке газопровода в водонасыщенных грунтах	34
4.3. Материалы и оборудование	35
4.4. Технологическая схема, определяющая последовательность сооружения линейного объекта.....	39
4.5. Подготовительные работы	40
4.6. Расчистка полосы отвода	41
4.7. Планировка трассы	42
4.8. Указание мест обхода или преодоления естественных препятствий и преград	42
4.9. Демонтаж существующих зданий и сооружений.....	43
4.10. Входной контроль соединительных деталей и качества труб	44
5. Работы основного периода строительства	48
5.1. Земляные работы.....	50
5.1.1. Закрытые переходы методом наклонно-направленного бурения....	55
5.2. Укладка полиэтиленовых газопроводов.....	59
5.3. Сварочные работы	60
5.3.1. Сварка встык нагретым инструментом	61
5.3.2. Сварка соединительными деталями с закладным нагревателем	63
5.3.3. Технология соединения полиэтиленовых труб со стальными.....	67
5.4. Контроль качества сварных стыков и испытание газопровода	67
5.6. Рекультивация земель.....	69
5.6.1. Линейная часть газопровода.....	69

5.6.2. Техническая рекультивация.....	70
5.7. Работы по монтажу ШРП и ПГБ	71
5.8. Перечень видов работ, для которых необходимо составление актов освидетельствования скрытых работ	72
6. Организация строительства	73
6.1. Описание транспортной схемы строительства.....	73
6.2. Потребность в строительных машинах, механизмах, электроэнергии, воде и прочими ресурсами, а также временных зданиях и сооружениях.	74
6.2.1. Потребность строительства в основных строительномонтажных машинах, механизмах и транспортных средствах.....	74
6.2.2. Потребность в обеспечении строительства электроэнергией, водой и прочими ресурсами.....	76
6.2.3. Потребность во временных зданиях и сооружениях	77
6.3. Сведения об объемах и трудоемкости основных строительных и монтажных работ по участкам трассы.....	78
7. Техничко-экономическое обоснование продолжительности работ по проекту	82
7.1. Виды и объемы проектируемых работ	82
7.2. Расчет затрат времени, труда, материалов и оборудования по видам работ	85
7.3. Расчет производительности труда, количества бригад и продолжительности выполнения отдельных работ	105
7.3.1. Обоснование принятой продолжительности строительства	105
7.3.2. Численность и профессионально-квалифицированный состав персонала.	106
8. Социальная ответственность	110

8.1. Производственная безопасность	110
8.1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения.....	110
8.1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения.....	114
8.2. Экологическая безопасность	116
8.3. Безопасность в ЧС.....	119
8.4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	121
Заключение	125
Список использованных источников	126

Введение

■ направил на газификацию ■, что стало импульсом к развитию промышленного производства и повышению экологического уровня региона. Уровень газификации ■ (в среднем ■)

Компания построила в республике ■ межпоселковых газопроводов общей протяженностью ■ км. В текущем году ■ направляет ■ на ПИР по строительству подводящих газопроводов к ■ а также на сооружение подводящих газопроводов к селам ■ Компания начала разработку ■

В газовом хозяйстве России эксплуатации находится около ■ распределительных газопроводов, из них более ■ из полиэтиленовых труб. Преимущество в использовании для строительства наружных газопроводов из полиэтиленовых труб позволяет существенно снизить количество аварий на объектах и решить проблему надежности на годы вперед. Основной областью применения полиэтиленовых труб являются распределительные газопроводы давлением до 0,6 МПа.

Применение газопроводов высокого давления в России объективно велико. В современных условиях необходимость повсеместной экономии и сокращения эксплуатационных затрат становится наиболее актуальной, для решения которой выходит требование применение более долговечных материалов, одними из которых являются полиэтиленовые трубы.

Актуальность использования ПЭ труб подтверждается и мировым опытом. С 1980 г. в США, Японии, Германии объемы потребления стальных труб снижаются, одновременно с этим, где величина рабочего давления не требуют применения стальных труб, растут объемы использования ПЭ труб.

Для высоконапорных газопроводных систем сейчас изучаются возможности использования труб, как из традиционного полиэтилена, так и из других полимерных материалов.

Несмотря на достаточно высокую стоимость ПЭ труб, данные трубы выигрывают перед традиционными металлическими и другими типами труб за счет меньшей трудоёмкости монтажа, также использование ПЭ труб не требует переоснащения строительно-монтажных организаций новой строительной техникой, изменения схем организаций работ или технологий прокладки.

Сварку ПЭ труб производят с помощью традиционных технических средств, в том числе и сварочных машин с высокой степенью автоматизации процесса сварки, что во многом позволяет решить проблему надежности сварных соединений.

Газопроводы из полиэтилена низкого давления, являются самым оптимальным вариантом для прокладки, что оставляет далеко позади стальные и полипропиленовые изделия, многие из которых сегодня вообще не рекомендуется применять. Несмотря на то, что такие газопроводы монтировать можно только при определенных условиях, на данный момент они отличаются многими преимуществами, среди которых коррозионная устойчивость, возможность переносить сильные температурные перепады, механические нагрузки. Но главным их свойством необходимо назвать низкую газопроницаемость, делающую такие трубы абсолютно безопасными.

Газификация [REDACTED] это реальная возможность развивать экономику и производство, реализовывать крупные инвестиционные проекты, а также это улучшение экологической ситуации в республике, которое позволяет сохранить уникальную природу [REDACTED], а также это еще один важный шаг в сторону развития газификации и газоснабжения [REDACTED].

1. Характеристика региона строительства

1.1. Сведения о климатической, географической, инженерно-геологической характеристики района строительства

_____ – населенный пункт _____
_____, расположенный в _____ –
административного центра _____ и в _____ на юг от районного
центра _____. Ближайшая железнодорожная станция _____ находится в
_____. Главной транспортной магистралью является
_____, пролегающий от _____
_____.

В геоморфологическом отношении трасса располагается в пределах
низкогорья _____, в правобережье, на I и II надпойменной террасе _____
близ сочленения ее со склоном (тыловой шов). Рельеф низкогорный
слабоволнистый с общим уклоном на запад и юго-запад, в сторону _____,
_____. Абсолютные отметки поверхности
составляют _____.

Основной водной артерией является _____.

Отметка уреза воды в _____
_____. Превышение первой надпойменной террасы над урезом
воды в _____.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата								
Разраб.		Маиков А.Л.			Характеристика региона строительства				Лит.	Лист	Листов	
Руковод.		Лунева Е.Е.									11	
Консульт.									ТПУ гр. з-2Т01			
Зав. Каф.		Рудаченко А.В.										

Климат района резко континентальный с холодной зимой и коротким жарким летом.

Характер подстилающей поверхности оказывает большое влияние на циркуляционные процессы, что обуславливает специфические черты внутриконтинентального климата, со сниженной степенью континентальности. В целом климат района оценивается как наиболее комфортный и благоприятный в [REDACTED].

Таблица 1.1 – Средняя температура региона строительства

Средняя максимальная температура наиболее жаркого месяца	Температура наиболее холодных		Средняя температура наиболее холодного периода
	Суток обеспеченностью 0,92	Пятидневки обеспеченностью 0,92	
[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]

В пределах изученной глубины [REDACTED] м вскрыты два водоносных горизонта: подземные воды типа «верховодка» и горизонт грунтовых вод верхнечетвертичных отложений надпойменных террас [REDACTED].

Подземные воды типа «верховодка» встречены локально в скважинах [REDACTED] и на период изысканий [REDACTED] находился на глубине [REDACTED]. Вскрыты на второй надпойменной террасе [REDACTED] в суглинках.

Уровень грунтовых вод верхнечетвертичных отложений надпойменных террас [REDACTED] вскрыт скважинами на глубине [REDACTED], на абсолютных отметках [REDACTED]. Водовмещающими грунтами являются галечниковые грунты и скальные грунты.

1.2. Особые природно-климатические условия.

В пределах рассматриваемого участка из геологических и инженерно-геологических процессов, отрицательно влияющих на устойчивость территории следует отметить высокую сейсмичность территории,

					Характеристика региона строительства	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		12

затопленность I надпойменной террасы [REDACTED], подтопленность грунтовыми водами в пределах первой надпойменной террасы [REDACTED], а также наличие "верховодки" в пределах второй надпойменной террасы.

На момент изысканий грунты в зоне сезонного промерзания твердой-мягкопластичной консистенции. Согласно ГОСТ 25100-2011, прил. Б, табл. Б.27 по относительной деформации пучения грунты от непучинистых до средне-сильнопучинистых [1, с.31].

На надпойменных террасах имеются понижения в рельефе, что ведет к образованию "верховодки" в которых скапливаются поверхностные воды за счет атмосферных осадков и паводковых вод. Первая надпойменная терраса затапливается в экстремальные гидрологические годы (например, в 2014 году).

Район работ относится к сейсмоопасным. Согласно картам общего сейсмического районирования территории – ОСР-97А – район работ для средних по сейсмическим свойствам грунтов относится к 8-бальной зоне по шкале MSK-64 для объектов массового строительства.

Ввиду отсутствия карт микросейсмического районирования сейсмичность трассы определялась по СП14.13330.2011 (табл.1). Категория грунтов по сейсмическим свойствам – вторая (в пределах второй надпойменной террасы и горного склона) и третья (в пределах первой надпойменной террасы [REDACTED]). Сейсмичность трассы 8 баллов.

Принимая во внимание природные условия: горную местность, высокую сейсмическую активность территории, затопляемость и подтопляемость первой надпойменной террасы, наличие пучинистых грунтов - район по категории опасности природных условий относится к весьма опасным (СНиП 22-01-95, 1996г., прил. Б).

					Характеристика региона строительства	Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

1.3. Прочностные и деформационные характеристики грунта в основании линейного объекта.

В геолого-структурном отношении район работ расположен в пределах [REDACTED]

[REDACTED].

- ИГЭ 1 – насыпной грунт;
- ИГЭ 2 – почва;
- ИГЭ 3 – суглинок непросадочный твердый с дресвой и щебнем;
- ИГЭ 4 – суглинок непросадочный твердый с гравием и галькой;
- ИГЭ 4а – суглинок ИГЭ 4, замоченная до мягкопластичной консистенции;
- ИГЭ 5– песок пылеватый рыхлый;
- ИГЭ 6– галечниковый грунт с песчаным заполнителем до 40%;
- ИГЭ 7 – скальный грунт выветрелый от средней прочности до очень прочного (гранодиориты, диориты).

Глубина промерзания грунтов зависит от литологического состава их, рельефа и степени покрытия снеговым покровом. Нормативная глубина промерзания для суглинков 1,8 м, песков пылеватых – 2,2 м, крупнообломочных грунтов – 2,7 м. Многолетнемерзлые грунты отсутствуют.

По содержанию SO₄ и Cl грунты агрессивными свойствами к бетонам любой марки по водонепроницаемости на всех цементах и к железобетонам не обладают.

Сейсмичность района работ и трассы, переходов через автодорогу и площадок под ГРП 8 баллов.

Категория грунтов по сейсмическим свойствам - вторая.

Принимая во внимание природные условия: горную местность, высокую сейсмическую активность территории, затопляемость и подтопляемость первой надпойменной террасы, наличие пучинистых грунтов

					Характеристика региона строительства	Лист
						14
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- район по категории опасности природных условий относится к весьма опасным (СНиП 22-01-95, 1996г., прил. Б).

Категория сложности инженерно-геологических условий III.

1.4. Сведения о земельных участках, обоснование размеров изымаемого земельного участка

Для строительства газопровода выполняется отчуждение земель во постоянное и временное пользование.

Потребность в земельных ресурсах для строительства проектируемого газопровода определена с учетом принятых проектных решений, схем расстановки механизмов, отвала минерального грунта и плети сваренной трубы.

После строительства газопровода для газораспределительных сетей устанавливается охранный зона с каждой стороны газопровода вдоль трассы в виде территории, ограниченной условными линиями, проходящими на расстоянии двух метров.

В постоянное пользование отводятся земли под установку задвижек, опознавательных столбиков, колонок вывода детекционной ленты, коверов и под ШРП (ПГБ).

Площадь отвода земли на период эксплуатации равна - 2,9436 Га.

Во временное пользование отводятся земли под трассу газопровода, площадки складирования материалов, отвалов растительного и минерального грунта площадки размещения строительных машин и механизмов, временные дороги на период строительства вдоль трассы газопровода.

Полоса временного отвода земель предусмотрена:

- по землям населенных пунктов шириной 4,5м;
- по землям с древесно-кустарниковой растительностью шириной 7,0м;
- под строительство ШРП ПК4/1+66,0 на площади 300 м²;
- под строительство ПГБ ПК6+10,5 на площади 585 м².

					Характеристика региона строительства	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		15

Площадь отвода земли на период строительства равна – 0,01475 Га.

В пределах полосы отвода предусмотрено размещение санитарно-бытового помещения контейнерного типа-вагончика, биотуалета для строителей.

Объезды строительной техники предусмотрены по существующим дорогам и существующим съездам с дорог.

Складирование материалов и изделий предусмотрено на временной базе МТО подрядчика, в связи с этим отвод земель для складирования материалов не предусматривается.

Отвод территории для размещения временного строительного хозяйства и зоны производства работ необходимо оформить до начала производства строительно-монтажных работ.

					Характеристика региона строительства	Лист
						16
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

2. Характеристика объекта строительства

2.1. Сведения о газопроводе, назначение и местоположение начального и конечного пунктов газопровода

Основными технико-экономическими параметрами по объекту: «Подводящий газопровод к [REDACTED]» - является строительство газопровода высокого давления $P_{\text{у}} \leq 0,6$ МПа из труб полиэтиленовых по ГОСТ Р 50838-2009 общей протяженностью [REDACTED] м, среднего давления $P_{\text{у}} \leq 0,3$ Мпа из труб полиэтиленовых по ГОСТ Р 50838-2009 общей протяженностью [REDACTED] м, низкого давления $P_{\text{у}} \leq 0,003$ МПа из труб полиэтиленовых по ГОСТ Р 50838-2009 общей протяженностью [REDACTED] м.

Газ используется для приготовления пищи, отопления и горячего водоснабжения жилых домов, а также отопления и горячего водоснабжения объектов коммунально-бытового и производственного назначения.

Точка подключения – существующий надземный стальной газопровод высокого давления $P \leq 0,6$ МПа Ду 57 мм.

Трасса проектируемого газопровода проходит по населенному пункту [REDACTED]. Пересечение автодороги осуществляется закрытым способом – методом ННБ.

Диаметры газопроводов приняты согласно гидравлическому расчету, выполненному с учетом схемы газификации района.

Протяженность трассы ПЭ газопровода по пикету – [REDACTED].

Протяженность трассы ст. газопровода по пикету – [REDACTED] м

					[REDACTED]		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Маиков А.Л.			Характеристика объекта строительства		
Руковод.		Лунева Е.Е.					
Консульт.							
Зав. Каф.		Рудаченко А.В.					
					Лит.	Лист	Листов
					ТПУ гр. з-2Т01		

2.2. Характеристика технологического оборудования и устройств объекта.

В соответствии с Техническими условиями [REDACTED] [REDACTED] врезка проектируемого газопровода $P_y \leq 0,6$ МПа производится в отвод Ду 50 от существующего надземного газопровода $\varnothing 25$ мм $P_y \leq 0,6$ МПа ($P_p = 0,42$ МПа) после отключающего устройства.

Рабочее давление в точке подключения – 0,4 МПа.

Прокладка проектируемого газопровода принята подземная из полиэтиленовых труб:

- ПЭ 100(ЗП) SDR 11 $\varnothing 160 \times 14,6$ $\varnothing 110 \times 10,0$ с защитным покрытием ТУ 2248-028-89632342-2013;
- ПЭ 100 SDR 11 $\varnothing 110 \times 10,0$, $\varnothing 160 \times 14,6$, $\varnothing 63 \times 5,8$, $\varnothing 32 \times 3,0$, ГОСТ Р 50838-2009.

2.3. Сведения о категории линейного объекта.

Проектируемые газопроводы согласно табл.1 СНиП 42-01-2002 относятся:

- $P \leq 0,6$ МПа к газопроводу высокого давления II категории;
- $P \leq 0,3$ МПа к газопроводу среднего давления;
- $P \leq 0,003$ МПа к газопроводу низкого давления;

ШРП по взрывопожароопасности имеют категорию А.

2.4. Сведения о проектной мощности.

Общий расход газа составляет [REDACTED] м³ /час:

- на ГГРП №1 – [REDACTED] м³ /час;

- на ГРПШ №2 – [REDACTED] м³ /час.

Минимальное давление в точке подключения – [REDACTED] МПа.

					Характеристика объекта строительства	Лист
						18
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

3. Расчетная часть

3.1. Расчет толщины стенки трубопровода

В зависимости от номинального давления, диаметра газопровода и материала трубы принимается по ГОСТ Р 50838-95 (ТУ 6-19-352-87 и ТУ 6-49-04719662-120-94) толщина стенки газопровода

Расчет на прочность и устойчивость газопровода диаметром 110 мм

Толщина стенки полиэтиленовой (в том числе профилированной) трубы характеризуется стандартным размерным отношением номинального наружного диаметра к номинальной толщине стенки (SDR), которое следует определять в зависимости от давления в газопроводе, марки полиэтилена и коэффициента запаса прочности по формуле:

$$SDR = \frac{2MRS}{MOP \cdot C} + 1$$

$$SDR = \frac{2MRS}{MOP \cdot C} + 1 = \frac{2 \cdot 8}{0,3 \cdot 3,15} + 1 = 17,9$$

где C - коэффициент запаса прочности, выбираемый в зависимости от условий работы газопровода;

MOP - рабочее давление газа, МПа, соответствующее максимальному значению давления для данной категории газопровода, МПа;

MRS - показатель минимальной длительной прочности полиэтилена, использованного для изготовления труб, Мпа.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						
Разраб.		Маиков А.Л.			Расчетная часть					
Руковод.		Лунева Е.Е.								
Консульт.										
Зав. Каф.		Рудаченко А.В.								
					Лит.	Лист	Листов			
					ТПУ гр. з-2Т01					

Таблица 3.1.1 - Основные параметры и размеры (в мм) полиэтиленовых труб согласно ГОСТ Р 50838-95.

Наружный диаметр d, мм		SDR				Овальность труб, не более, мм			Расчетная масса 1 м труб, кг для SDR	
		17,6		11		В отрезках	В бухтах, катушках для SDR			
		Толщина стенки δ_e , мм								
Номинальный	Предельное отклонение	Номинальная	Предельное отклонение	Номинальная	Предельное отклонение		17,6	11	17,6	11
20	+ 0,3	-	-	3,0	+ 0,4	0,5	11,3	1,2	-	0,162
25	+ 0,3	-	-	3,0	+ 0,4	0,6	13,5	1,5	-	0,209
32	+ 0,3	-	-	3,0	+ 0,4	0,8	16,5	2,0	-	0,276
40	+ 0,4	-	-	3,7	+ 0,5	1,0	18,8	2,4	-	0,427
50	+ 0,4	-	-	4,6	+ 0,6	1,2	21,0	3,0	-	0,663
63	+ 0,4	-	-	5,8	+ 0,7	1,5	24,0	3,8	-	1,05
75	+ 0,5	4,3	+ 0,6	6,8	+ 0,8	1,6	27,0	4,5	0,97	1,46
90	+ 0,6	5,2	+ 0,7	8,2	+ 1,0	1,8	-	5,4	1,40	2,12
110	+ 0,7	6,3	+ 0,8	10,0	+ 1,1	2,2	-	6,6	2,07	3,14
Примечания. 1. Трубы выпускают в прямых отрезках, бухтах и на катушках, трубы диаметрами 200 и 225 мм - только в прямых отрезках. Длина труб в прямых отрезках должна быть от 5 до 24 м с кратностью 0,5 м, предельное отклонение длины от номинальной - не более 1 %. Допускается в партии труб в отрезках до 5 % труб длиной менее 5 м, но не менее 3 м. 2. SDR - стандартное размерное отношение.										

Согласно данному ГОСТ, производится выбор толщины стенки труб диаметром 110 мм и 25 мм для сооружения системы газоснабжения поселка, рассчитанную на давление 0,003 МПа.

Таким образом, принимаем, что сооружение поселкового газопровода на давление $p = 0,003$ МПа производится из полимерных труб с условным обозначением - труба ПЭ 100 ГАЗ SDR17,6-110x6,3 ГОСТ Р 50838-95 и труба ПЭ100 МПа ГАЗ SDR11-25x3,0 ГОСТ Р 50838-95.

Также принимаем, что дальнейшая эксплуатация полиэтиленового газопровода будет происходить при температуре 10^0C .

					Расчетная часть					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						20

3.2. Нагрузки и воздействия на трубопровод

Нагрузки, воздействия и их возможные сочетания необходимо принимать в соответствии с требованиями СНиП 2.01.07-85.

Нагрузка от собственного веса единицы длины газопровода (Н/м) должна определяться по формуле:

$$q_m = \pi \cdot \rho_{cm} \cdot g \cdot (d_e - t) \cdot t, \quad (1)$$

где g - ускорение свободного падения, [м/с²];

d_e - наружный диаметр газопровода, [м];

ρ_{cm} - плотность материала трубы, [кг/м³].

Нагрузку от давления грунта на единицу длины газопровода (Н/м) находят из выражения:

$$q_{cp} = \rho_{cp} \cdot g \cdot d_e \cdot h, \quad (2)$$

где h - расстояние от верха трубы до поверхности земли, [м];

ρ_{cp} - плотность грунта, [кг/м³].

Выталкивающая сила воды, действующая на единицу длины газопровода (Н/м), находящегося ниже уровня грунтовых вод, рассчитывается по формуле:

$$q = \frac{\pi}{4} \cdot \rho \cdot g \cdot d_e^2, \quad (3)$$

где ρ – плотность воды при возможности перехода обводненного грунта в жидко-пластичное состояние, [кг/м³].

При возможности перехода обводненного грунта в жидко-пластичное состояние при вычислении выталкивающей силы следует вместо плотности воды принимать плотность разжиженного грунта. Рабочее (нормативное) давление транспортируемой среды устанавливается проектом.

Нормативная нагрузка на единицу длины газопровода (Н/м) от веса транспортируемой среды должна определяться по формуле:

					Расчетная часть	Лист
						21
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$q_{cp} = \frac{\pi}{4} \cdot \rho_{cp} \cdot g \cdot d_i^2, \quad (4)$$

где ρ_{cp} - плотность транспортируемой среды при рабочем давлении, кг/м³;

d_i - внутренний диаметр газопровода, м.

Температурный перепад в материале стенок труб следует принимать равным разности между максимально (или минимально) возможной температурой стенок в процессе эксплуатации и наименьшей (или наибольшей) температурой газопровода непосредственно после его засыпки грунтом (температурой фиксирования расчетной схемы).

Принятые в расчете максимальное и минимальное значения температуры, при которых допускается фиксирование расчетной схемы, должны указываться в проекте или необходимо предусматривать специальные мероприятия по укладке газопровода, предотвращающие возникновение недопустимых продольных напряжений, обусловленных температурным перепадом.

Произведем расчет газопровода Ø 25 мм на нагрузки и воздействия, которым он подвержен в процессе его укладки и дальнейшей эксплуатации.

Определим нагрузку от собственного веса единицы длины газопровода (Н/м) по формуле (1):

$$q_m = \pi \cdot \rho_{cm} \cdot g \cdot (d_e - t) \cdot t,$$

_____;

$$g = 9,8 \text{ [м/с}^2\text{]};$$

$$d_e = 0,024 \text{ [м]};$$

$$t = 0,003 \text{ [м]}.$$

					Расчетная часть	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		22

Тогда:

Определим нагрузку от давления грунта на единицу длины газопровода (Н/м) из выражения (2):

$$q_{gp} = \rho_{gp} \cdot g \cdot d_e \cdot h,$$

где $g = 9,8 \text{ [м/с}^2\text{]}$;

$\rho_{gp} = \text{_____} \text{ [кг/м}^3\text{]}$;

$h = \text{_____} \text{ [м]}$;

$d_e = 0,025 \text{ [м]}$.

Определим выталкивающую силу воды, действующую на единицу длины газопровода (Н/м), находящегося ниже уровня грунтовых вод, по формуле (3):

$$q = \frac{\pi}{4} \cdot \rho \cdot g \cdot d_e^2,$$

где $g = 9,8 \text{ [м/с}^2\text{]}$;

$\rho = \rho_{cm} = \text{_____} \text{ [кг/м}^3\text{]}$;

$d_e = 0,025 \text{ [м]}$.

Определим нормативную нагрузку на единицу длины газопровода (Н/м) от веса транспортируемой среды по формуле (4):

$$q_{cp} = \frac{\pi}{4} \cdot \rho_{cp} \cdot g \cdot d_i^2,$$

где $\rho_{cp} = 0,013 \text{ [кг/м}^3\text{]}$;

$d_i = 0,019 \text{ [м]}$;

					Расчетная часть	Лист
						23
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

$$g = 9,81 \text{ [м/с}^2\text{]}.$$



3.3. Обеспечение кольцевой формы поперечных сечений газопровода и проверка условий местной устойчивости стенок

Проверка обеспечения кольцевой формы сечения подземного газопровода должна выполняться с учетом полной линейной нагрузки (Н/м), приведенной к вертикальной плоскости, проходящей через ось трубы:

$$Q = \sum_{i=1}^4 \beta_i \cdot Q_i, (1)$$

где β - коэффициенты приведения нагрузок;

Q - равнодействующие вертикальных нагрузок на газопровод (от давления грунта, равномерно распределенной нагрузки на поверхности засыпки, нагрузки от веса трубопровода и транспортируемой среды, нагрузки от гидростатического давления грунтовых вод), [Н/м].

Нагрузка на газопровод от давления грунта (Н/м) рассчитывается по следующим формулам:

$$Q_1 = q_m \cdot \frac{B}{d_e} \cdot K_{zp}, (2)$$

где d_e – наружный диаметр трубы;

K_{zp} - коэффициент вертикального давления грунта определяется по табл. 3.3.1., зависящий от глубины заложения трубопровода и вида грунта;

B - ширина траншеи по уровню верха газопровода, [м];

q_m - нагрузка от давления грунта на единицу длины газопровода [Н/м], определяемая по формуле:

$$q_m = \rho_m \cdot g \cdot d_e \cdot h, (3)$$

где ρ_m – объемный вес грунта, [кг/м³], определяемый по табл. 3.3.2. в зависимости от вида грунта;

					Расчетная часть	Лист
						24
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

g – ускорение свободного падения, $g = 9,8$ [м/с²];

h – расстояние от верхней кромки трубы до поверхности земли.

Таблица 3.3.1 - Коэффициент вертикального давления грунта $K_{гр}$

Глубина заложения газопровода, м.	Пески, супеси, суглинок твердый.	Суглинок пластинчатый, глина твердой консистенции.
■	■	■

Таблица 3.3.2 - Объемный вес грунта ρ_m

Вид грунта.	Объемный вес грунта ρ_m , г/см ³
■	■

Нагрузка на основание траншеи [Н/м] от собственного веса газопровода и транспортируемой среды вычисляют следующим образом:

$$Q_2 = 1,1q_q, \quad (4)$$

где q_q – собственный вес единицы длины газопровода, [Н/м], определяемая по формуле:

$$q_q = m_q \cdot g, \quad (5)$$

где m_q – расчетная масса 1-го метра трубы газопровода, принимаемая согласно ГОСТ Р 50838 – 95.

Нагрузка от выталкивающей силы воды на обводненных участках:

$$Q_3 = 1,2q_w, \quad (6)$$

где q_w – нагрузка от выталкивающей силы воды, действующая на единицу длины газопровода, [Н/м], определяемая по формуле:

$$q_w = \frac{\pi}{4} \cdot \rho_w \cdot g \cdot d_e^2, \quad (7)$$

где ρ_w - объемный вес обводненного грунта, [кг/м³].

Нагрузка от движения транспортных средств:

$$Q_4 = \gamma_T \cdot q_T \cdot d_e, \quad (8)$$

где γ_T – коэффициент нагрузки, зависящий от вида транспорта:

для нагрузки от автомобильного транспорта – 1,4;

для нагрузки от гусеничного транспорта – 1,1;

q_T – нагрузка на единицу длины трубопровода, при движении через место его заложения транспортного средства, принимаемое в зависимости от глубины заложения газопровода.

Значения коэффициентов приведения нагрузок принимаются следующими:

коэффициенты β_1, β_2 – по таблице 3.3.3:

Таблица 3.3.3. - Коэффициенты приведения нагрузок

Укладка на:	B1	B2
Спрофилированное основание под углом охвата: 700	0,55	0,35

коэффициенты β_3, β_4 – принимаются равными единице: $\beta_3 = \beta_4 = 1$.

Параметр жесткости сечения газопровода определяется по формуле:

$$D = \frac{E(t_e)}{4(1-\mu^2)} \cdot \left(\frac{SDR-1}{2} \right)^{-3}, [МПа], \quad (9)$$

где SDR - стандартное размерное отношение:

$$SDR = \frac{d_e}{\delta};$$

$E(t_e)$ – модуль ползучести материала трубы при растяжении в зависимости от проектного срока эксплуатации газопровода;

μ - коэффициент Пуассона, $\mu = 0,43$.

Для обеспечения прочности и устойчивости круглой формы поперечного сечения газопровода должно соблюдаться условие:

$$1,7 \left(\frac{Q}{d_e \cdot 10^6} + P_r \right) \leq P_{кр}, [МПа], \quad (10)$$

где P_r – внешнее радиальное давление, принимаемое равным:

для необводненных участков, $P_r = 0$;

для обводненных участков, $P_r = \rho_w \cdot g \cdot h \cdot 10^{-6}, [МПа];$

					Расчетная часть	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		26

$P_{кр}$ – критическое давление, в качестве которого принимается меньшее значение, определяемое по формулам:

$$P_{кр} = 0,7(D \cdot E_{гр})^{0,5}, [МПа];$$

$$P_{кр} = D + 0,143 \cdot E_{гр}, [МПа];$$

$E_{гр}$ – модуль деформации грунта засыпки, [МПа], определяемый из таблицы 3.3.4:

Таблица 3.3.4 - Модуль деформации грунта

Грунты.	Егр, МПа
Глина	1,5

Расчет

Произведем расчет газопровода Ø 25 мм на прочность и устойчивость.

Определим полную эквивалентную нагрузку и её составляющие.

$$Q = \sum_{i=1}^4 \beta_i \cdot Q_i = \beta_1 \cdot Q_1 + \beta_2 \cdot Q_2 + \beta_3 \cdot Q_3 + \beta_4 \cdot Q_4.$$

Определим нагрузку на газопровод от давления грунта [Н/м], по формуле (1):

$$Q_1 = q_m \cdot \frac{B}{d_e} \cdot K_{гр},$$

Принимаем:

укладка трубопровода производится в траншею с вертикальными стенками, тогда ширина траншеи по уровню верха газопровода B считаем равной: $B = d_e + 300 = 25 + 259 = 275 [мм] = 0,275 [м];$

$K_{гр} =$ (см. табл. 3.3.1);

$d_e =$;

$\rho_m =$ (см. табл. 3.3.2);

$g = 9,8 [м/с^2];$

Тогда:

					Расчетная часть	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		27

[REDACTED]

Определим нагрузку на основание траншеи от собственного веса газопровода и транспортируемой среды по формуле (4):

$$m_q = 0,209 \text{ [кг]}.$$

[REDACTED]

Определим нагрузку от выталкивающей силы воды на обводненных участках по формуле (6):

$$\text{Принимаем, что } \rho_w = \rho_m = 2,74 \cdot 10^3 \text{ [кг/м}^3\text{]}.$$

Тогда:

[REDACTED]

Определим нагрузку от движения транспортных средств по формуле (8):

Предполагаем, что трубопровод прокладывается в месте, где в основном движется автомобильный транспорт.

$$\gamma_T = 1,4;$$

$$q_T = 9 \text{ [кН/м}^2\text{]};$$

$$Q_4 = \gamma_T \cdot q_T \cdot d_e = 1,4 \cdot 9000 \cdot 0,025 = 315 \text{ [Н / м]}.$$

Определим значения коэффициентов приведения нагрузок β_1 , β_2 по таблице 4:

$$\beta_1 = 0,55, \beta_2 = 0,35.$$

[REDACTED]

Определим параметр жесткости сечения газопровода по формуле (9):

$$SDR = 11;$$

$E(t_e) = 250 \text{ [МПа]}$ (определяем в зависимости от температуры транспортируемой среды, т.е. 10 0С, при напряжении в сечении стенки трубы 2,5 МПа);

$$\mu = 0,43.$$

					Расчетная часть	Лист
						28
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

[REDACTED]

Определим внешнее радиальное давление P_r :

[REDACTED]

Определим критическое давление $P_{кр}$:

$$E_{cp} = 1,5 \text{ [МПа]};$$

[REDACTED]

[REDACTED]

Принимаем значение критического давления $P_{кр} = 0,396 \text{ [МПа]}$.

Проверим выполнение условия обеспечения прочности и устойчивости круглой формы поперечного сечения газопровода:

[REDACTED]

[REDACTED]

$$0,359 \leq 0,396 \text{ [МПа]}.$$

Условие прочности и устойчивости выполняется.

					Расчетная часть	Лист
						29
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

4. Проектные решения по строительству газопровода-отвода

Трасса проектируемого газопровода выбрана и согласована с заинтересованными организациями согласно СНиП 42-01-2002 "Газораспределительные системы". Соблюдены нормативные расстояния по горизонтали от зданий и сооружений в соответствии со СНиП 2.07.01-89* "Градостроительство". Расстояние в свету и по горизонтали между газопроводами и другими коммуникациями соответствуют нормативным.

Врезка проектируемого газопровода $P_{у} \leq 0,6 \text{ МПа}$ производится в отвод

_____ после отключающего устройства.

Проектом предусматривается:

- строительство подземного газопровода высокого давления II категории $P \leq 0,6 \text{ Мпа}$ из труб полиэтиленовых ПЭ 100(3П) SDR 11 $\varnothing 110 \times 10,0$ с защитным покрытием ТУ 2248-028-89632342-2013 (прокладка газопровода в скальных грунтах п.5.6.6. СП 62.133330);
- установка газорегуляторного пункта блочного _____ с двумя основными и двумя резервными линиями редуцирования на базе регуляторов _____ с двумя выходами, с узлом учета расхода газа, с отоплением;
- прокладка газопровода ср. давления от ГРПБ №1 до ГРПШ №2 из труб полиэтиленовых ПЭ 100 SDR 11 $\varnothing 63 \times 5,8$ ГОСТ Р 50838-2009;
- установка газорегуляторного пункта шкафного _____ с основной и резервной линиями редуцирования на базе регуляторов _____ с узлом учета расхода газа, с газовым обогревом (з-д «Газпроммаш» г. Саратов)

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Маиков А.Л.					
Руковод.		Лунева Е.Е.					
Консульт.							
Зав. Каф.		Рудаченко А.В.					

- прокладка газопровода низкого давления от ГРПБ №1 и от ГРПШ №2 по улицам населенного пункта [REDACTED] из труб полиэтиленовых ПЭ 100 SDR 11 ГОСТ Р 50838-2009 \varnothing 63x5,8, \varnothing 110x10,0, \varnothing 160x14,6 ;
- предусмотрены электроснабжение, молниезащита и АСУ ТП РГ Газорегуляторного пункта блочного №1, Газорегуляторного пункта шкафного №2;
- предусмотрена прокладка газопровода \varnothing 160x14,6 ПЭ100 SDR11 $P_y < 0,003$ МПа в футляре \varnothing 400x36,3 ПЭ100 SDR11 L=71,0м через а/дорогу Чуйский тракт методом ННБ - Переход № 1 (ПК3/10+49,0-ПК4/10+20,0);
- предусмотрена прокладка газопровода \varnothing 160x14,6 ПЭ100 SDR11 $P_y < 0,003$ МПа в футляре \varnothing 400x36,3 ПЭ100 SDR11 L=58,0м через а/дорогу Чуйский тракт методом ННБ - Переход № 2 (ПК0/4+2,5-ПК0/4+60,5);
- прокладка газопровода \varnothing 110x10,0 ПЭ100(3П)SDR11 защитное покрытие L=23,0м методом ННБ (ПК6/10+24,0-ПК6/10+46,5) через трудно проходимый по рельефу участок;
- прокладка газопровода \varnothing 110x10,0 ПЭ100(3П)SDR11 защитное покрытие L=71м методом ННБ (ПК6/10+49,0-ПК7/10+17,0) через трудно проходимый участок;

Подземный газопровод, выполненный из полиэтиленовой трубы, в защите от коррозии не нуждается. Подземный проектируемый стальной газопровод должен иметь защитное покрытие весьма усиленного типа согласно ГОСТ 9.602-89* (табл. 6).

Надземный газопровод защищается от коррозии 2 слоями масляной краски по 2-м слоям грунтовки.

4.1. Технические решения прокладки газопровода

- Установка контрольных трубок на подземном газопроводе на врезке, на углах поворота в вертикальной и горизонтальной плоскости (кроме поворотов, выполненных упругим изгибом), в местах расположения

					Проектные решения по строительству газопровода	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		31

соединений «Полиэтилен-сталь», через каждые 50 м на прямых участках трассы:

- В крышках люков инженерных коммуникаций выполнить отверстие Ø20 мм в зоне 50 м от подземного газопровода.
- Выполнить герметизацию вводов и выпусков всех инженерных коммуникаций, проходящих через подземную часть наружных стен зданий в радиусе 50 м.

При пересечении с газопроводом кабеля связи заключаются в футляр Ø110 ПЭ длиной 4м.

Газопроводы в местах входа и выхода из земли следует заключать в футляр. Зазор между газопроводом и футляром заделать эластичным материалом на всю длину футляра. (п. 5.1.5. СП 62.133330.2011).

В местах установки сооружений на подземном газопроводе засыпка котлована производить песком послойно через 10 см и с проливкой водой каждого слоя и утрамбовкой до коэффициента $k=0,98$.

Вдоль всей трассы подземного газопровода из полиэтиленовых труб предусматривается укладка сигнальной ленты. На участках пересечений газопровода с подземными инженерными коммуникациями сигнальная лента должна быть уложена дважды на расстоянии не менее 0,2 м в обе стороны от пересекаемого сооружения. При прокладке газопровода высокого давления вдоль газопровода на расстоянии 0,2м прокладывается Провод-спутник ВВГ1х4(ож)-1.

Обозначение трассы газопровода предусмотрено проектом установкой опознавательных знаков на прямых участках на расстоянии 200м друг от друга, а так же на углах поворота трассы, в месте врезки и в местах изменения диаметра газопровода [1].

На опознавательный знак наносятся данные о диаметре, давлении, глубине заложения газопровода, материале труб, расстоянии до газопровода, сооружения или характерной точки и другие сведения. Опознавательные знаки устанавливаются на железобетонные столбики, расположенные на

					Проектные решения по строительству газопровода	Лист
						32
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

расстоянии 1 м от оси газопровода справа по ходу газа или другие постоянные ориентиры.

Вдоль трассы проектируемого газопровода из полиэтиленовых труб устанавливается охранная зона, ограниченная условными линиями, проходящими на расстоянии 2-х м с каждой стороны газопровода, а вдоль трасс, проходящих по лесам и древесно-кустарниковой растительности – по 3 м с каждой стороны в соответствии с «Правилами охраны газораспределительных сетей» от 20.11.2000г. № 878.

В охранной зоне газопровода запрещается возводить сооружения, подсобные постройки, гаражи, подвалы и т.д. Используемые в проекте материалы сертифицированы на соответствие требованиям безопасности и имеют разрешение Ростехнадзора России на применение.

Существующие подземные инженерные коммуникации и глубина их заложения нанесены согласно топографической съемки, в натуре возможны отклонения, а также наличие неуказанных подземных инженерных коммуникаций, что должно уточняться при производстве работ.

4.2. Обоснование технических решений по строительству в сложных инженерно-геологических условиях.

Глубина прокладки газопровода принята от 1,0 до 1,6 м.

В местах установки сооружений на подземном газопроводе засыпку котлована производить песком послойно через 10 см и с проливкой водой каждого слоя и утрамбовкой до коэффициента 0,98.

На площадке строительства ГРПБ проектом предусмотрено устройство подпорной стены. Общая длина стены 72,5м. Высота стены переменная от 1,8м до 5,6м.

4.2.1. Технические решения по сейсмобезопасности объекта

Район работ относится к сейсмоопасным. Согласно картам общего сейсмического районирования территории – ОСР-97А – район работ для

					Проектные решения по строительству газопровода	Лист
						33
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

средних по сейсмическим свойствам грунтов относится к 8-бальной зоне по шкале MSK-64 для объектов массового строительства.

- применение полиэтиленовых труб с защитным покрытием;
- полиэтиленовые трубы должны быть с коэффициентом запаса прочности не ниже 2,8;
- компенсация за счет углов поворота трассы;
- установка контрольных трубок на подземном газопроводе на врезке, на углах поворота в вертикальной и горизонтальной плоскости (кроме поворотов, выполненных упругим изгибом), в местах расположения соединений «Полиэтилен-сталь», через каждые 50м на прямых участках трассы:
 - в крышках люков инженерных коммуникаций выполнить отверстие Ø 20мм в зоне 50м от подземного газопровода;
 - выполнить герметизацию вводов и выпусков всех инженерных коммуникаций, проходящих через подземную часть наружных стен зданий в радиусе 50м.

4.2.2. Технические решения при прокладке газопровода в насыпных грунтах

При строительстве в грунтах с наличием крупных частиц, вкраплений скальных грунтов, кирпичей, металла следует устраивать подушку из песка средне и крупнозернистым толщиной не менее 0,1 м;

Следует выполнить присыпку газопровода на высоту 0,2 м над верхом трубы местным грунтом с предварительным его увлажнением и уплотнением пазух.

4.2.3. Технические решения при прокладке газопровода в водонасыщенных грунтах

На участках трассы с высоким уровнем стояния грунтовых вод и с учетом прогнозируемых грунтовых вод предусматривается баллаستировка

					Проектные решения по строительству газопровода	Лист
						34
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

газопровода пригрузами. В качестве пригрузов используются контейнеры текстильного типа с цементно-песчаной смесью.

Балластировка газопровода цементно-песчаной смесью при прокладке в водонасыщенных грунтах для противодействию всплытия газопровода.

Укладка пригрузов в траншею осуществляется автомобильным краном с уточнением марки в проекте производства работ.

Работы по прокладке газопровода на участках с высоким уровнем грунтовых вод и с учетом прогнозируемых грунтовых вод выполнять при постоянной откачке воды.

Для обеспечения расположения проектируемого газопровода на глубине ниже глубины промерзания предусматривается обваловка данных участков песком протяженностью, с укреплением материалом Макмат-R для предотвращения размыва.

Для предотвращения эрозии берегов, при прохождении газопровода в непосредственной близости с размываемыми берегами водных преград предусмотрено берегоукрепление материалом Макмат.

4.3. Материалы и оборудование

Полиэтиленовые трубы должны быть изготовлены в соответствии с требованиями стандартов или технических условий и иметь сертификат качества завода-изготовителя.

Трубы, применяемые при строительстве, должны быть испытаны гидравлическим давлением на заводе-изготовителе или иметь запись в сертификате о гарантии того, что выдержат гидравлическое давление, величина которого соответствует требованиям стандартов или технических условий на трубы.

Все соединительные детали на полиэтиленовом газопроводе должны быть изготовленных в заводских условиях согласно ГОСТ Р 52779-2007 и значение SDR должно соответствовать SDR проектируемых труб. Соединения со стальными газопроводами должны быть неразъемными

					Проектные решения по строительству газопровода	Лист
						35
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

заводского изготовления и должны быть испытаны на стойкость к осевой нагрузке. Неразъемные соединения «полиэтилен-сталь» должны укладываться на основание из песка (кроме пылеватого) длиной по 1 м в каждую сторону от соединения вдоль трубопровода, высотой не менее 0,1м и присыпаться слоем песка на высоту не менее 0,2м. Типы, конструктивные элементы и размеры сварных соединений должны соответствовать действующим стандартам.

На всем протяжении газопровод запроектирован подземным с укладкой труб параллельно рельефу местности на глубине не менее 1,8 м до верха трубы или футляра.

Проектом предусмотрена установка отключающих устройств на газопроводе:

- для отключения ГРПБ №1 на входящем газопроводе высокого давления предусмотрен Кран шаровой Ду 100 Broen Ballomax КШГ 71.112.100 для надземной установки с электроприводом Regada с системой АСДУК-Э;
- на выходе из ГРПБ №1 газопровода среднего давления предусмотрен Кран шаровой Ду 50 Broen Ballomax КШГ 70.112.50 для надземной установки с электроприводом Regada с системой АСДУК-Э;
- на выходе из ГРПБ №1 и на выходе из ГРПШ №2 газопровода низкого давления предусмотрен Кран шаровой Ду 150 Broen Ballomax КШГ 71.112.150 для надземной установки с механическим редуктором 242-40S ProGear;
- на входе в ГРПШ №2 газопровода среднего давления предусмотрен Кран шаровой Ду 50 Broen Ballomax КШГ 70.112.50 для надземной установки;
- для отключения отдельных участков газопровода низкого давления, а также закольцовки газопровода низкого давления (ПК 7/10+34,0) , на переходах через дорогу Чуйский тракт предусмотрена установка Кранов

					Проектные решения по строительству газопровода	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		36

шаровых Broen Ballomax для подземной установки с ПЭ патрубками Ду 150 КШГК 79.116.150, Ду 100 КШГК 79.116.100;

- для отключения жилых домов за 2м до границы участка предусмотрены вентили для врезки под давлением с удлиненным выходным патрубком DAV Ру1,0МПа в том числе: Ø160/36, Ø110/32, Ø110/63, Ø63/32, а также шаровые краны ПЭ-ВП, 1/4 оборота без сужения условного прохода КН Ду 32 фирмы FRIALEN;

- на надземном участке газопровода низкого давления (ПК 0/12) предусмотрен Кран шаровой Ду25 полный проход для надземной установки КШГ 70.112.025 Broen Ballomax.

Подземный газопровод, выполненный из полиэтиленовой трубы, в защите от коррозии не нуждается. Подземный проектируемый стальной газопровод должен иметь защитное покрытие весьма усиленного типа согласно ГОСТ 9.602-89* [4, с.7].

При проектировании расстояния по горизонтали от газопровода до зданий и сооружений, а при пересечении с другими инженерными коммуникациями в свету соответствуют требованиям СНиП 2.07.01-89* «Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений».

Газопровод в месте выхода из земли следует заключать в футляр. Концы футляра уплотнить эластичным материалом. Зазор между газопроводом и футляром заделать эластичным материалом на всю длину футляра. (п. 5.1.5. СП 62.133330.2011).

Для снижения входного давления газа с высокого на низкое и поддержания его на заданном уровне, а также автоматического отключения подачи газа при аварийном отклонении выходного давления от допустимых заданных значений проектом предусматривается установка газорегуляторных пунктов:

- газорегуляторного пункта блочного [REDACTED] (ГРПБ №1) с двумя основными и двумя резервными линиями редуцирования

					Проектные решения по строительству газопровода	Лист
						37
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

на базе регуляторов РДСК-50/400Б и РДНК-50-400 с двумя выходами, с узлом учета расхода газа, с отоплением (з-д «Газпроммаш» г. Саратов);

- газорегуляторного пункта шкафного [REDACTED] (ГРПШ №2) с основной и резервной линиями редуцирования на базе регуляторов РДНК-50-400 с узлом учета расхода газа, с газовым обогревом(з-д «Газпроммаш» г. Саратов

Расход газа на ГРПБ №1 составляет [REDACTED] м3/ч;

Расход газа на ГРПШ №2 составляет [REDACTED] м3/ч.

Общий расход составляет [REDACTED] м3/ч.

ГРПБ №1

1	Газорегуляторный пункт блочный	[REDACTED]
2	Давление газа на входе, МПа (аттестованное)	[REDACTED]
3	Давление газа на входе, МПа (расчетное)	[REDACTED]
4	Выход №1	
4.1	Регуляторы давления газа (основная и резервная линии редуцирования)	[REDACTED]
4.2	Давление газа на выходе, МПа	[REDACTED]
4.3	Настройка давления срабатывания ПЗК, МПа	[REDACTED]
4.4	Настройка давления срабатывания ПСК, МПа	[REDACTED]
4.5	Расчетный расход газа на Выход №1, м3/час	[REDACTED]
4.6	Максимальная пропускная способность РДСК-50/400Б при $P_{вх.} \leq 0,3963$	[REDACTED]
5	Выход №2	
5.1	Регуляторы давления газа (основная и резервная линии редуцирования)	[REDACTED]
5.2	Давление газа на выходе, МПа	[REDACTED]
5.3	Настройка давления срабатывания ПЗК, МПа:	[REDACTED]
5.4	Настройка давления срабатывания ПСК, МПа:	[REDACTED]
5.5	Расчетный расход газа на Выход №2, м3/час	[REDACTED]
5.6	Максимальная пропускная способность РДНК-50-400 при $P_{вх.} \leq 0,3963$	[REDACTED]

ГРПП №2

1	Газорегуляторный пункт блочный	
2	Давление газа на входе, МПа (аттестованное)	
3	Давление газа на входе, МПа (расчетное)	
4.1	Регуляторы давления газа (основная и резервная линии редуцирования)	
4.2	Давление газа на выходе, МПа	
4.3	Настройка давления срабатывания ПЗК, МПа	
4.4	Настройка давления срабатывания ПСК, МПа	
4.5	Расчетный расход газа на Выход №2, м3/час	
4.6	Максимальная пропускная способность РДНК-50-400 при $P_{вх.} \leq 0,2529$	

На дверцах ШРП должна быть предупреждающая надпись «ОГНЕОПАСНО-ГАЗ», дверцы должны быть закрыты на замок.

В проекте предусмотрены электроснабжение, молниезащита и АСУ ТП РГ Газорегуляторного пункта блочного №1, Газорегуляторного пункта шкафного №2.

Продувочные и сбросные трубопроводы выведены на отметку 4,0 м от уровня земли. Для ШРП проектом предусмотрены: опорная рама, ограждение и фундаменты из бетона.

Испытание газопроводов и газового оборудования ШРП на прочность производится на заводе-изготовителе.

4.4. Технологическая схема, определяющая последовательность сооружения линейного объекта

Работы подготовительного периода

До начала производства основных работ на объекте следует выполнить комплекс подготовительных работ, связанных с освоением строительной площадки и обеспечивающий ритмичное ведение строительного производства:

					Проектные решения по строительству газопровода	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		39

- отчуждение территории строительства во временное и постоянное пользование под строящийся газопровод;
- планировка трассы;
- вырубка деревьев и срезка кустарника с выкорчевкой пней;
- освобождение строительной площадки для производства строительно-монтажных работ (расчистка территории и др.);
- перенос и закрепление трассы газопровода в натуре (путем забивки металлических штырей с окрашенной головкой);
- временное ограждение строительной зоны работ (из инвентарных щитов);
- устройство временного освещения зоны работ и строительной площадки (рабочее и сигнальное);
- доставка на участок строительно-монтажных работ необходимой землеройной техники, подъемно-транспортных механизмов;
- рытье шурфов на пересекающих строительную траншею коммуникациях в присутствии представителей эксплуатационных служб для уточнения местоположения и глубины их заложения;
- разборка и восстановление дорожных покрытий улиц и проездов (асфальтового, цементобетонного);
- выполнение мероприятий обеспечивающих безопасность дорожного движения; ограждения мест разрытия для обеспечения безопасности дорожного движения;

Вдольтрассовый проезд проходит по полосе временного отвода земель.

4.5. Подготовительные работы

До начала производства основных работ на объекте выполняется подготовительные работы, связанные с освоением строительной площадки и обеспечивающие ритмичное ведение строительства:

					Проектные решения по строительству газопровода	Лист
						40
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- Отчуждение территории строительства во временное и постоянное пользование под строящийся газопровод;
- Планировка трассы;
- Освобождение строительной площадки для производства строительного-монтажных работ (расчистка территории и др.);
- Перенос и закрепление трассы газопровода в натуре (путем забивки металлических штырей с окрашенной головкой);
- Временное ограждение строительной зоны работ (из инвентарных щитов);
- Устройство временного освещения зоны работ и строительной площадки (рабочее и сигнальное);
- Доставка на участок строительного-монтажных работ необходимой землеройной техники, подъемно-транспортных механизмов;
- Рытье шурфов на пересекающих строительную траншею коммуникациях в присутствии представителей эксплуатационных служб для уточнения местоположения и глубины их заложения;
- Разборка и восстановление дорожных покрытий улиц и проездов (асфальтового, цементобетонного);
- Выполнение мероприятий обеспечивающих безопасность дорожного движения; ограждения мест разрытия для обеспечения безопасности дорожного движения.

4.6. Расчистка полосы отвода

Вырубка деревьев с выкорчевкой пней

В полосе отвода под строительство газопровода производится вырубка деревьев и выкорчевка пней:

					Проектные решения по строительству газопровода	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

В полосе отвода под строительство газопровода производится срезка кустарников:

Планировка трассы производится бульдозером ДЗ-100 для снятия плодородного слоя почвы и перемещения его в отвал для последующей рекультивации.

- в местах выкорчёвки пней на площади м²;
 - вдольтрассовый проезд (по землям с/х назначения) м шириной 3,5 м.
 - вдольтрассовый проезд по землям населенного пункта м шириной 3,5 м.
- составляется по сущ. улицам.

Проектом предусматриваются:

- переходы проектируемого газопровода Ø160x14,6 ПЭ100 в

					Проектные решения по строительству газопровода	Лист
						42
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- [REDACTED], протяженностью [REDACTED] м через [REDACTED].
- [REDACTED], протяженностью [REDACTED] м через [REDACTED].
- переходы проектируемого газопровода Ø110x10,0 ПЭ100 (ЗП) ТУ 2248-028-89632342-2013 без футляра $P \leq 0,6$ МПа:
- [REDACTED], протяженностью [REDACTED] м через подпорную стенку.
- [REDACTED], протяженностью [REDACTED] м через лесонасаждения закрытым способом методом наклонно-направленного бурения.

При выполнении работ предусмотрена установка необходимых временных дорожных знаков. Доставка техники, материалов и конструкций, а также подъезд к технологическим котлованам предусмотрены по вдольтрассовому проезду.

4.9. Демонтаж существующих зданий и сооружений

Для строительства газопровода-отвода требуется разборка существующих зданий и сооружений ввиду плотной существующей застройки и существующих линейных объектов для оптимального и рационального расположения газопроводных сетей.

Разборка дорожного покрытия

Разборка дорожного покрытия с последующим восстановлением:

- щебеночное покрытие: [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED], на площади

[REDACTED] м².

асфальтобетонное покрытие: [REDACTED]

[REDACTED]

					Проектные решения по строительству газопровода	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		43

_____ на площади _____ м².

Разбираемое дорожное покрытие отвозится на полигон ТБО.

Разбор шумозащитных экранов

Разбор шумозащитных экранов с последующим восстановлением:

Главной транспортной магистралью является _____

_____. Вдоль автомобильной дороги расположены шумозащитные экраны, для защиты от жителей _____ от вредного воздействия шума от автомобилей.

_____, общей протяженностью _____ м.

Разбор ограждения

Разбор забора с последующим восстановлением:

_____, общей протяженностью _____ м

4.10. Входной контроль соединительных деталей и качества труб

При поступлении на объект строительства партии труб и соединительных деталей производится входной контроль их качества путем внешнего осмотра и измерения основных геометрических параметров изделий на соответствие нормативной документации.

Согласно методикам, указанным в нормативной документации на изделие, проводят внешний осмотр и определяют размеры труб или деталей.

Входной контроль качества труб и соединительных деталей из полиэтилена производится в соответствии с требованиями СНиП 3.01.01 и ПБ 12-529-03 [5].

При поступлении на объект строительства катушки ПЭ трубы проверяется сертификат качества, который содержит наименование и товарный знак завода-изготовителя, диаметр и толщину стенки трубы, длину, марку сырья, дату изготовления трубы, условное обозначение трубы, результаты испытаний или подтверждение о соответствии результатов испытаний требованиям стандарта на изделие, штамп и подпись ОТК.

					Проектные решения по строительству газопровода	Лист
						44
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

При входном контроле механические испытания труб и соединительных деталей не предусматриваются, определяется без применения увеличительных приборов внешний вид поверхности труб и деталей.

Внешний вид трубы должен иметь гладкую наружную и внутреннюю поверхности, допускаются продольные полосы и волнистость, не выводящие толщину стенки трубы за пределы допускаемых отклонений. На наружной, внутренней и торцевой поверхностях не допускаются пузыри, трещины, раковины, посторонние включения. Трубы бывают цветными, черными или черными с цветными продольными маркировочными полосами в количестве не менее трех, равномерно распределенными по окружности трубы. Характерный цвет газовой трубы или маркировочных полос на ней из ПЭ 80 - лимонно-желтый; из ПЭ 100 - желто-оранжевый (см. цветную вставку). Черные трубы без маркировочных полос, имеющие нечеткую маркировку завода-изготовителя, применять для строительства газопроводов не рекомендуется [5].

Внутренние и наружные поверхности соединительных деталей не должны иметь следов усадки, трещин, вздутий и других повреждений, ухудшающих их эксплуатационные свойства. Допускаются незначительные следы от формующего инструмента, следы механической обработки и холодных стыков. Цвет соединительных деталей желтый, оранжевый и черный [1].

Размеры (диаметр и толщина стенки) и овальность труб и деталей определяют при температуре $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$. Перед измерением их выдерживают при указанной температуре не менее 2 ч.

Овальность торцов труб регламентируется допусками на овальность соединительных деталей.

Проверку среднего наружного диаметра проводят на каждой трубе на расстоянии не менее 150 мм от торцов в одном сечении измерением периметра трубы с погрешностью не более 0,1 мм и делением на 3,142.

					Проектные решения по строительству газопровода	Лист
						45
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Допускается определять средний наружный диаметр как среднее арифметическое измерений в двух взаимно перпендикулярных направлениях.

Измерения производятся рулеткой по ГОСТ 7502, штангенциркулем (ГОСТ 166) или микрометром (ГОСТ 6507) с погрешностью не более 0,1 мм.

Для соединительных деталей без закладных нагревателей (ЗН) (ТУ 6-19-359, ТУ 2248-001-18425183) проводят проверку величины наружного присоединительного диаметра и толщины стенки детали в зоне присоединения. Измерения проводят на расстоянии 5 мм от торца детали аналогично с измерением размеров труб.

Для муфт полиэтиленовых с ЗН (ТУ 2291-032-00203536) контролируют средний внутренний диаметр раструба нутромером индикаторным по ГОСТ 868, который вычисляют как среднее арифметическое значение максимального и минимального диаметра.

У неразъемных соединений «полиэтилен-сталь» (ТУ 2248-025-00203536) проводят проверку целостности защитного покрытия в месте соединения полиэтиленовой и стальной частей соединения, величин наружных диаметров и толщины стенки на торцах детали. Измерения проводят на расстоянии 5 мм от торца детали аналогично с измерением размеров труб [5].

Толщину стенки измеряют микрометром с обоих концов каждой трубы (детали) с погрешностью не более 0,01 мм в четырех равномерно распределенных по окружности точках:

- у труб с обоих концов - на расстоянии не менее 10 мм от торца;
- у деталей на каждом присоединительном конце - на расстоянии 5 мм от торца.

Овальность труб и соединительных деталей всех видов определяют как разность между максимальным и минимальными наружными диаметрами, измеренными в одном сечении пробы с погрешностью не более $\pm 0,1$ мм, штангенциркулем или микрометром.

					Проектные решения по строительству газопровода	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		46

По истечении гарантийного срока хранения, указанного в технических условиях, или при нечеткой маркировке труб и соединительных деталей, а также при несоответствии данных маркировки на изделие сопроводительному документу или утере документа о качестве трубы и соединительные детали отбраковываются. Их пригодность к строительству определяется по результатам проведения комплекса испытаний в соответствии с требованиями нормативной документации на их выпуск.

При получении неудовлетворительных результатов испытания хотя бы по одному из показателей (внешнему виду, размерам, овальности) этот показатель контролируется повторно на удвоенном количестве образцов, взятых из той же партии. В случае вторичного получения неудовлетворительных результатов данная партия труб (деталей) отбраковывается.

При поступлении труб и деталей на объект производятся внешний осмотр с целью обнаружения возможных повреждений при транспортировке, а также проверка на соответствие маркировок сопроводительным документам[5].

					Проектные решения по строительству газопровода	Лист
						47
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

5. Работы основного периода строительства

Полный объем строительно-монтажных работ выполняется строительно-монтажной бригадой, оснащенной строительными машинами, механизмами и автотранспортом, согласно производимым работам и их объему.

Работы ведутся поточным методом.

Весь комплекс строительно-монтажных работ по прокладке газопровода рекомендуется производить при температуре наружного воздуха не ниже минус 15°C и не выше плюс 30°C.

При пересечении проектируемой трассы газопровода с существующими подземными коммуникациями эксплуатирующая организация должна быть заблаговременно извещена о начале производства работ. Производство работ в охранной зоне коммуникаций вести согласно техническим условиям и соответствующим нормативным документам, в присутствии представителей эксплуатирующей организации. Разработку грунта в траншее вести вручную по 2 метра в обе стороны от существующих коммуникаций. Пересекаемые подземные инженерные сети во избежание их повреждений должны быть временно закреплены (подвешены). Приямки под технологические захлесты и сооружения на газопроводах разрабатывают одновременно с рытьем траншеи, если позволяет устойчивость грунтов.

Укладка в траншею газопроводов производится после окончания процесса сварки и охлаждения соединения, а также демонтажа сварочной техники (позиционеров).

Обратная засыпка траншеи выполняется экскаватором с послойным трамбованием.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата				
Разраб.		Маиков А.Л.						
Руковод.		Лунева Е.Е.						
Консульт.								
Зав. Каф.		Рудаченко А.В.						
					Лит.			Лист
								Листов

Засыпку газопровода рекомендуется производить при температурах окружающего воздуха, близких к температуре его эксплуатации.

При засыпке газопровода необходимо обеспечить:

- сохранность труб и изоляции;
- плотное прилегание газопровода к дну траншеи;
- проектное положение газопровода.

При засыпке газопровода необходимо исключить подвижки.

Засыпку траншей следует производить в три стадии:

- засыпка пазух не мерзлым грунтом;
- присыпка на высоту 0,2 м над верхом трубы с подбивкой пазух и равномерным послойным уплотнением трамбовками;
- окончательная засыпка после предварительного испытания с равномерным послойным уплотнением до проектной плотности с обеих сторон трубы.

Разработка грунта под фундамент ГРПШ выполняется ковшовым экскаватором. Под молниеприемник и опоры ограждения выполняется ямобуром и ковшовым экскаватором.

Бетонная смесь для устройства фундаментов доставляется на строительную площадку автосамосвалом, выгружается в бады и далее используется по назначению.

Мероприятия по уходу за бетоном, порядок и сроки их проведения, контроль за выполнением этих мероприятий, последовательность и сроки распалубки конструкций устанавливаются проектом производства работ.

По окончании работ по устройству монолитного фундамента пазухи фундаментов засыпать естественным грунтом до проектных отметок.

По завершению работ по устройству фундамента монтируется металлическая рама.

Установка газорегуляторная шкафная ГРПШ монтируется монтажным краном на металлическую раму.

					Работы основного периода строительства	Лист
						49
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

ГРПШ заключить в сетчатое ограждение в соответствии с размерами в плане.

Согласно «Правилам охраны газораспределительных сетей» устанавливается охранная зона вокруг газорегуляторного пункта в виде территории на расстоянии 10 метров от границ ограждения.

По окончании строительных работ земли, отведенные во временное пользование, возвращаются землепользователям в состоянии, пригодном для использования их по назначению. Передача восстанавливаемых земель оформляется актом в установленном порядке.

5.1. Земляные работы

На землях сельскохозяйственного назначения растительный слой снимается бульдозером: [REDACTED] общей протяженностью [REDACTED] м на ширине 2,0 м на площади [REDACTED] м² в объеме [REDACTED] м³ и вывозится на площадку для временного складирования грунта.

При прокладке газопровода разработка грунта выполняется вручную

[REDACTED]

протяженностью [REDACTED] м при пересечении проектируемой трассы газопровода с существующими подземными коммуникациями.

На участках [REDACTED] разработка грунта в траншее производится шагающим колесным экскаватором "Kaiser S2" с вывозом грунта на площадку временного хранения. На остальных участках разработка грунта в траншее производится ковшовым экскаватором «Хитачи» с креплением стенок инвентарными щитами. В стесненных условиях

					Работы основного периода строительства	Лист
						50
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

применяется мини экскаватор «Хитачи» с емкостью ковша до 0,05м³. Разрабатываемый грунт вывозится на площадку временного хранения.

На участках [REDACTED] предусматривается надземная прокладка проектируемого газопровода на опорах.

Площадка временного хранения грунта располагается за пределами водоохраной зоны.

Площадь работ на период строительства составляет – [REDACTED] га, площадь работ в пределах затопления территории при 10% уровне обеспеченности равна - [REDACTED] га, при 1% уровне обеспеченности равна - [REDACTED] га.

Грунт в траншее выбирается, не доходя до проектной отметки на глубину 10 см. Доработка грунта выполняется вручную перед началом работ по укладке трубопроводов. Отрытые траншеи не должны продолжительное время оставаться открытыми.

Работы следует выполнять в период наименьшей вероятности выпадения атмосферных осадков и межсезонного положения уровня грунтовых вод на участках производства работ. В связи с тем, что траншея разработана с креплением инвентарными щитами размытие траншеи не возникает.

При пересечении проектируемой трассы газопровода с существующими подземными коммуникациями эксплуатирующая организация должна быть заблаговременно извещена о начале производства работ. Производство работ в охранной зоне коммуникаций вести согласно техническим условиям и соответствующим нормативным документам, в присутствии представителей эксплуатирующей организации. Разработку грунта в траншее вести вручную по 2 метра в обе стороны от существующих коммуникаций. Пересекаемые подземные инженерные сети во избежание их повреждений должны быть временно закреплены (подвешены).

При обнаружении на месте производства работ подземных коммуникаций, не указанных на геоподоснове, строительно-монтажная

					Работы основного периода строительства	Лист
						51
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

организация должна поставить в известность об этом заинтересованные организации и одновременно принять меры к защите обнаруженных коммуникаций от повреждений.

Работы производить в присутствии представителей эксплуатирующих организаций.

Прямки под технологические захлесты и сооружения на газопроводах разрабатывают одновременно с рытьем траншеи, если позволяет устойчивость грунтов.

Технологический задел по рытью траншеи не должен превышать сменной производительности по укладке газопровода.

Согласно СНиП 12-03-2001 п. 6.2.9., в местах переходов через траншеи устанавливаются мостики шириной не менее 1,0 м огражденные с обеих сторон перилами высотой не менее 1,1 м со сплошной обшивкой внизу на высоту 0,15 м и с дополнительной ограждающей планкой на высоте 0,5 м от настила. Для спуска работающих в траншеи должны быть предусмотрены лестницы.

Разработка грунта под фундамент ШРП и ПГБ выполняется ковшовым экскаватором, под молниеприемник и под опоры ограждения выполняется ямобуром и ковшовым.

На площадке строительства ПГБ (ПК 6+10,5) проектом предусмотрено устройство подпорной стены. Общая длина стены - 78,5 м. Высота стены переменная от 1,8 м до 5,6 м.

Работы по прокладке газопровода на участках с высоким уровнем грунтовых вод и с учетом прогнозируемых грунтовых вод выполнять при постоянной откачке воды:

- [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED].
- из технологических котлованов [REDACTED] в объеме 10 м³.

					Работы основного периода строительства	Лист
						52
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Проектом предусмотрена балластировка газопровода цементно-песчаной смесью при прокладке в водонасыщенных грунтах:

- ПТБК-ГС-160 $m=0,06$ т/к-т $V=0,04$ м³/к-т с шагом 1,5 м на участках: [REDACTED]; в количестве [REDACTED].
- ПТБК-ГС-130 $m=0,04$ т/к-т $V=0,03$ м³/к-т с шагом 2 м на участках: [REDACTED]; в количестве [REDACTED] шт.
- ПТБК-ГС-130 $m=0,04$ т/к-т $V=0,03$ м³/к-т с шагом 2 м на участках: [REDACTED]; в количестве [REDACTED].

Укладка пригрузов в траншею осуществляется автомобильным краном.

Водоотлив осуществляется при помощи дренажного насоса ГНОМ 50х50 с откачкой в передвижную емкость и с последующей утилизацией. Предусмотреть дренажный приямок в месте с наиболее низкой отметкой земли, размером 1,0х1,0 м.

Для предотвращения эрозии берегов, при прохождении газопровода в непосредственной близости с размываемыми берегами водных преград [REDACTED], предусмотрено укрепление траншеи георешеткой Славрос ГРГ с засевом трав. Основные объемы строительно-монтажных работ и планировочные решения для предотвращения эрозии берегов представлены в данном проекте.

Проектируемый газопровод укладывается на выровненное основание.

При прокладке газопровода через а/дороги открытым способом на период производства работ необходимо предусмотреть объезд, установить шлагбаумы и указатели объезда. Граница опасной зоны при монтаже газопровода - 5 метров.

					Работы основного периода строительства	Лист
						53
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

При производстве работ запрещается размещать материалы, оборудование и технику на конструктивных элементах дороги (проезжей части, разделительной полосе, обочинах, откосах земляного полотна).

На [] протяженностью [] м производится укрепление траншеи геосеткой ССП нефтегаз-грунтсет. Основные объемы строительно-монтажных работ и планировочные решения для укрепления траншеи геосеткой ССП нефтегаз-грунтсет представлены в данном проекте.

Укрепление траншеи предусмотрено на ширину полосы отвода.

Перед укладкой Геосетки ССП подготовить поверхность склона (выравнивание и планировка). На спланированную поверхность произвести отсыпку растительного грунта толщиной не менее 10 см. Произвести посев многолетних трав (расход 30-40г. на 1м²). На верху склона на расстоянии 50-100 см от края и глубиной 30 см сделать анкерную траншею. Верхний край поместить в вырытую анкерную траншею и крепить П-образными металлическими анкерами (схема крепления зависит от уклона склона), траншею засыпать грунтом.

По подготовленной поверхности склона уложить Геосетки ССП грунтсет. Геосетки должны соприкасаться с грунтом. Каждый последующий рулон укладывается параллельно предыдущему с перехлестом между рулонами в 10-15 мм по вертикальному краю. Если поверхность склона превышает длину одного рулона (>25м), то следующий нижележащий рулон укладывается под вышележащий рулон с перехлестом в 20-30 см по продольному краю. Нахлест краев должен быть выполнен против основного направления ветра и дождевых потоков. При укреплении водотоков рулоны раскатываются вдоль потока, начиная с нижней границы крепления против течения. В этом случае при скреплении двух рулонов перекрытие между ними должно составлять не менее 20 см.

Геосетки прикрепить к склону П-образными металлическими анкерами. Количество анкеров определяется в зависимости от угла заложения склона и его длины.

					Работы основного периода строительства	Лист
						54
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

На участках трассы проектируемого газопровода, в геологическом разрезе которых присутствует скальный грунт - гранодиорит, предусматривается разработка и засыпка грунта до верхних отметок данного слоя (скальный грунт - гранодиорит). Для обеспечения расположения проектируемого газопровода на глубине ниже глубины промерзания предусматривается обваловка данных участков песком [REDACTED] [REDACTED] протяженностью [REDACTED] м в объеме [REDACTED] м³, с укреплением склона Геосеткой ССП грунтсет для предотвращения размыва.

При прокладке газопровода на участках с уклоном более 200% [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
предусматривается устройство прерывателей траншей с шагом 20 м в количестве [REDACTED] шт.

Вдоль всей трассы подземного газопровода из полиэтиленовых труб предусматривается укладка сигнальной ленты. На участках пересечений газопровода с подземными инженерными коммуникациями сигнальная лента должна быть уложена дважды на расстоянии не менее 0,2 м в обе стороны от пересекаемого сооружения.

По окончании строительных работ земли, отведенные во временное пользование, возвращаются землепользователям в состоянии, пригодном для использования их по назначению. Передача восстанавливаемых земель оформляется актом в установленном порядке.

5.1.1. Закрытые переходы методом наклонно-направленного бурения.

При пересечении автомобильной дороги Чуйский тракт методом ННБ:

- Переход № 1 [REDACTED] - предусмотрена прокладка газопровода Ø160x14,6 ПЭ100 SDR11 Р_у<0,003МПа в футляре Ø400x36,3 ПЭ100 SDR11 L=71,0м

					Работы основного периода строительства	Лист
						55
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- Переход № 2 [REDACTED] - предусмотрена прокладка газопровода Ø160x14,6 ПЭ100 SDR11 $P_y < 0,003$ МПа в футляре Ø400x36,3 ПЭ100 SDR11 L=58,0 м.

На обоих концах футляра установить неформовую манжету повышенной прочности ПМТД-П в комплекте со стяжными хомутами и предусмотреть установку контрольных трубок с обеих сторон футляра с выводом над землей. Полиэтиленовые трубы, проложенные в футляре, не должны иметь сварных соединений или должны быть соединены сваркой встык при 100% контроле стыков физическими методами.

Прокладка газопровода через трудно проходимые по рельефу участки предусматривается методом ННБ:

- [REDACTED] Ø110x10,0 ПЭ100(ЗП)SDR11 защитное покрытие L=[REDACTED] м;
- [REDACTED] Ø110x10,0 ПЭ100(ЗП)SDR11 защитное покрытие L=[REDACTED] м.

Работы по прокладке подземного газопровода методом ННБ ведутся непрерывно.

Предусматривается закрытые переходы методом ННБ.

Переходы проектируемого газопровода 160x14,6 ПЭ100 в футляре Ø400x36,3 ПЭ100 $P < 0,6$ Мпа:

- [REDACTED], протяженностью 58,0 м через [REDACTED];
- [REDACTED], протяженностью 71,0 м через [REDACTED].

Переходы проектируемого газопровода Ø110x10,0 ПЭ100 (ЗП) ТУ 2248-028-89632342-2013 без футляра $P < 0,6$ Мпа:

- [REDACTED], протяженностью [REDACTED] м через подпорную стенку.
- [REDACTED], протяженностью [REDACTED] м через лесонасаждения.

					Работы основного периода строительства	Лист
						56
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Подъезд автотранспорта к временным площадкам работ осуществляется по временным съездам с дорог.

Строящая организация обязана согласовать сроки проведения строительных работ с организацией, в ведении которой находятся существующие инженерные сети и работы производить в присутствии представителя эксплуатирующей организации.

Перед работой установки ННБ требуется тщательно произвести замер трассы для определения количества штанг для бурения.

Площадки в месте расположения технологических котлованов должны иметь защитное ограждение с сигнальными огнями, видимыми в любое время суток.

При производстве работ необходимо предусмотреть технологические котлованы размером 3,0х4,0 для присоединения рабочей трубы и заделки конца футляра.

Для входа-выхода буровой головки необходимо предусмотреть технологические прямки размером 1,5х1,5х1,5.

Котлованы необходимо оградить и установить сигнальные знаки видимые в любое время суток. Для спуска работающих в котлованы предусмотреть лестницы. Предусмотреть крепление технологических котлованов инвентарными щитами.

Разработка котлованов выполняется ковшовым экскаватором.

Прокладку газопровода способом наклонно-направленного бурения выполнять с обязательной подачей бурового раствора бентонита в зону бурения для стабилизации буровой скважины, предотвращающей ее обвал от давления окружающего грунта и образования дополнительной защитной пленки. Состав бурового раствора выбирается в зависимости от типа грунтов.

Рядом с установкой для наклонно-направленного бурения необходимо предусмотреть площадку для размещения цистерны с водой и бентонитовой смесью. Забор воды для приготовления бурового раствора и

					Работы основного периода строительства	Лист
						57
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

производственных нужд осуществляется из существующего источника водоснабжения.

Сварка трубы в плетъ осуществляется на бровке со стороны котлована. Укладка трубы в траншею осуществляется автомобильными кранами.

Для протаскивания трубы в кожухе применяются опорно-защитные роликовые устройства.

Протаскивание по буровому каналу защитного футляра и трубы газопровода производится раздельным способом: вначале протаскивается футляр, а затем протаскивается испытанная на герметичность плетъ газопровода.

Во время прокладки защитных футляров под дорогой необходимо осуществлять постоянный геодезический надзор за осадкой дорожной поверхности.

После завершения работ по прокладке газопровода устанавливается контрольная трубка, выведенная под защитное устройство (ковер), заделываются концы футляра, засыпаются технологические котлованы.

Котлованы засыпаются песком до проектных отметок газопровода и далее до верхней отметки земли грунтом с послойным уплотнением.

Для прокладки газопровода методом ННБ принимается установка VERMEER NAVIGATOR 130x150 стяговым усилием 58967 кг

Указания по технике безопасности и охране труда при устройстве закрытого перехода.

Работы по закрытой прокладке труб должны производиться в соответствии со СНиП 12-03-2001, СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве".

При выполнении комплекса работ предусмотреть спуск в котлованы только тех рабочих, которые непосредственно задействованы в данном виде работ. Рабочие должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и ознакомлены с инструктажем по данному виду работ. При производстве

					Работы основного периода строительства	Лист
						58
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

работ необходимо использовать современные средства техники безопасности и соблюдать правила охраны труда.

Вопросы по технике безопасности должны отражаться при обязательной разработке проекта производства работ в виде конкретных инженерных решений.

Крепление котлована должно возвышаться над уровнем спланированной поверхности не менее чем на 0,5 м.

Котлованы должны быть оборудованы лестничными отделениями. Лестницы устанавливаются в соответствии с правилами техники безопасности.

Отделения в стволе для спуска материалов должны иметь со всех сторон сплошную обшивку.

5.2. Укладка полиэтиленовых газопроводов

При укладке полиэтиленовых газопроводов необходимо учитывать специфические особенности материала труб: высокий коэффициент линейного удлинения (в 10-12 раз выше, чем у стальных) и более низкие по сравнению с металлическими трубами механическую прочность и жесткость, поэтому укладку газопроводов рекомендуется производить в наиболее холодное время суток летом, а зимой - в наиболее теплое время.

Укладка в траншею газопроводов производится, как правило, после окончания процесса сварки и охлаждения соединения, а также демонтажа сварочной техники (позиционеров).

Прокладка сети подземного газопровода диаметром 160 мм (вне улиц населенного пункта) выполняется с помощью двух трубоукладчиков, которые безостановочно перемещаются вдоль траншеи в процессе опуска укладываемой плети. В качестве грузозахватной оснастки следует применять мягкие стропы (полотенца).

					Работы основного периода строительства	Лист
						59
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Прокладка сети подземного газопровода диаметром 160 (по улицам населенного пункта), 110, 63, 32 мм выполняется вручную. В качестве грузозахватной оснастки следует применять мягкие стропы (полотенца).

Открытые с торцов плети газопроводов во время производства работ рекомендуется закрывать инвентарными заглушками.

Обратная засыпка траншеи выполняется экскаватором с послойным трамбованием.

Засыпку газопровода рекомендуется производить при температурах окружающего воздуха, близких к температуре его эксплуатации.

При засыпке газопровода необходимо обеспечить:

- сохранность труб и изоляции;
- плотное прилегание газопровода к дну траншеи;
- проектное положение газопровода.

При засыпке газопровода необходимо исключить подвижки.

Засыпку траншей следует производить в три стадии:

- засыпка пазух не мерзлым грунтом;
- присыпка на высоту 0,2 м над верхом трубы с подбивкой пазух и равномерным послойным уплотнением трамбовками;
- окончательная засыпка после предварительного испытания с равномерным послойным уплотнением до проектной плотности с обеих сторон трубы.

5.3. Сварочные работы

Соединения полиэтиленовых труб между собой и с полиэтиленовыми соединительными деталями выполняются двумя методами сварки: сваркой встык нагретым инструментом и сваркой при помощи соединительных деталей с закладными нагревателями (ЗН). Присоединение полиэтиленового газопровода к металлическому выполняется через стальные вставки с неразъемным соединением «полиэтилен-сталь» усиленного типа.

					Работы основного периода строительства	Лист
						60
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Сварочные работы могут производиться при температуре окружающего воздуха от минус 15 °С до плюс 45 °С. При выполнении сварочных работ при других температурах в технических условиях, стандартах или сертификатах на материалы определяется особый технологический режим сварки, который должен быть аттестован в соответствии с РД 03-615. Если особый режим сварки не установлен в этих документах, то при более широком интервале температур сварочные работы рекомендуется выполнять в помещениях (укрытиях), обеспечивающих соблюдение заданного температурного интервала [16].

Место сварки защищают от атмосферных осадков, ветра, пыли и песка, а в летнее время и от интенсивного солнечного излучения. При сварке свободный конец трубы или плети закрывают для предотвращения сквозняков внутри свариваемых труб.

Концы труб, деформированные сверх нормативного значения или имеющие забоины, рекомендуется обрезать под прямым углом. Гильотины или телескопические труборезы используются для обрезки труб диаметром свыше 63 мм, для меньших диаметров применяют ручные ножницы.

Сварочное оборудование проходит систематическое ежегодное сервисное обслуживание предприятием фирмы-производителя этого оборудования либо представителем фирмы, имеющим допуск к сервисному обслуживанию этого оборудования. Дата последующего сервисного обслуживания должна, как правило, автоматически вводиться в протоколы сварки при проведении монтажных работ [16].

Аттестацию сварного оборудования производят в соответствии с РД 03-614.

5.3.1. Сварка встык нагретым инструментом

Сваркой встык нагретым инструментом соединяются трубы и детали с толщиной стенки по торцам более 5 мм. Не рекомендуется сварка встык труб

					Работы основного периода строительства	Лист
						61
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

с разной толщиной стенок (SDR), изготовленных из разных марок полиэтилена и длинномерных труб.

Сборку и сварку труб и деталей рекомендуется производить на сварочных машинах с высокой и средней степенью автоматизации процесса сварки. Допускается также использовать машины с ручным управлением процессом сварки, но с обязательным автоматическим поддержанием заданной температуры нагретого инструмента (Не рекомендуется применять нагревательные инструменты, нагреваемые газом).

Технологический процесс соединения труб и деталей сваркой встык включает:

- подготовку труб и деталей к сварке (очистка, сборка, центровка, механическая обработка торцов, проверка совпадения торцов и зазора в стыке);
- сварку стыка (оплавление, нагрев торцов, удаление нагретого инструмента, осадка стыка, охлаждение соединения).

Перед сборкой и сваркой труб, а также соединительных деталей необходимо тщательно очистить их полости от грунта, снега, льда, камней и других посторонних предметов, а соединяемые концы - от всех загрязнений на расстояние не менее 50 мм от торцов. Концы труб, защищенных полипропиленовой оболочкой, освобождаются от нее с помощью специального ножа на расстояние не менее 15 мм [16].

Очистку производят сухими или увлажненными кусками мягкой ткани из растительных волокон с дальнейшей протиркой и просушкой. Если концы труб или деталей (вследствие небрежного хранения) окажутся загрязненными смазкой, маслом или какими-либо другими жирами, то их обезжиривают с помощью спирта, ацетона или специальных обезжиривающих составов. Не рекомендуется производить очистку и обезжиривание цветными и синтетическими волокнистыми тканями.

					Работы основного периода строительства	Лист
						62
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Сборку свариваемых труб и деталей, включающую установку, соосную центровку и закрепление свариваемых концов, производят в зажимах центратора сварочной машины.

Концы труб и деталей центруют по наружной поверхности таким образом, чтобы максимальная величина смещения наружных кромок не превышала 10 % толщины стенок труб и деталей. Подгонку труб и деталей при центровке осуществляют поворотом одного из свариваемых концов вокруг их оси, перестановкой опор по длине трубы.

При сварке встык вылет концов труб из зажимов центраторов обычно составляет 15-30 мм, а привариваемых деталей - не менее 5-15 мм [16].

Закрепленные и сцентрированные концы труб и деталей перед сваркой подвергают механической обработке - торцеванию с целью выравнивания свариваемых поверхностей непосредственно в сварочной машине.

После механической обработки загрязнение поверхности торцов не допускается.

Удаление стружки из полости трубы или детали производят с помощью кисти, а снятие заусенцев с острых кромок торца - с помощью ножа.

5.3.2. Сварка соединительными деталями с закладным нагревателем

Сварку труб соединительными деталями с закладными нагревателями производят:

- при прокладке новых газопроводов, преимущественно из длинномерных труб (плетей) или в стесненных условиях;
- при строительстве особо ответственных участков газопровода (стесненные условия, пересечение дорог и пр.).

Для сварки труб соединительными деталями с закладными нагревателями применяют сварочные аппараты, работающие от сети

					Работы основного периода строительства	Лист
						63
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

переменного тока напряжением 230 В (190-270 В), от аккумуляторных батарей или от передвижных источников питания (мини-электростанций).

Технологический процесс соединения труб с помощью соединительных деталей с закладными нагревателями включает:

- подготовку концов труб (очистка от загрязнений, механическая обработка - циклевка свариваемых поверхностей, разметка и обезжиривание);
- сборку стыка (установка и закрепление концов свариваемых труб в зажимах позиционера (центрирующего приспособления) с одновременной посадкой детали с ЗН, подключение детали с ЗН к сварочному аппарату);
- сварку (задание программы процесса сварки, пуск процесса сварки, нагрев, охлаждение соединения).

Очистку концов труб от загрязнений производят так же, как при выполнении сварки встык. Концы труб, защищенных полипропиленовой оболочкой, освобождаются от нее с помощью специального ножа. Длина очищаемых концов труб должна быть, как правило, не менее 1,5 длины раструбной части применяемых для сварки деталей.

Механическую обработку поверхности концов свариваемых труб производят на длину, равную не менее 0,5 длины используемой детали. Она заключается в снятии слоя толщиной 0,1-0,2 мм с поверхности размеченного конца трубы. Для труб диаметром до 75 мм, а также для удаления заусенец с торца трубы, как правило, применяется ручной скребок (цикля). Для труб диаметром более 75 мм, а также для труб, изготовленных из ПЭ 100 независимо от диаметра, рекомендуется использовать механический инструмент (торцовочную оправку), которая обеспечивает быстрое и равномерное снятие оксидного слоя с поверхности труб. Кольцевой зазор между трубой и соединительной деталью не должен, как правило, превышать 0,3 мм и после сборки на трубе должны быть видны следы механической обработки поверхности [3].

					Работы основного периода строительства	Лист
						64
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Для правильной центровки соединения после механической обработки на концы свариваемых труб наносят метки глубины посадки муфты (соединительной детали), равные половине ее длины.

Не рекомендуется превышать величину зазора между торцами труб в муфте.

Свариваемые поверхности труб после циклевки и муфты обезжиривают путем протирки салфеткой из хлопчатобумажной ткани, смоченной в спирте или других специальных обезжиривающих составах, которые полностью испаряются с поверхности.

Детали с закладными нагревателями, поставляемые изготовителем в индивидуальной герметичной упаковке, вскрываемой непосредственно перед сборкой, обезжириванию допускается не подвергать.

Механическую обработку и протирку труб и деталей производят непосредственно перед сборкой и сваркой. Детали с закладными нагревателями механической обработке не подвергаются.

Сборка стыка заключается в посадке муфты на концы свариваемых труб с установкой по ранее нанесенным меткам, по ограничителю или по упору в позиционере. Рекомендуется для сборки стыков труб, поставляемых в отрезках, использовать центрирующие хомуты и позиционеры, а для сборки стыков труб, проставляемых в бухтах или на катушках, использовать выпрямляющие позиционеры.

Процесс сборки включает:

- надевание муфты на конец первой трубы до совмещения торцов муфты и трубы, закрепление конца трубы в зажиме позиционера;
- установку в упор в торец первой трубы и закрепление конца второй трубы в зажиме позиционера;
- продвижение муфты на конец второй трубы на 0,5 длины муфты до упора в зажим позиционера или до метки, нанесенной на трубу;

					Работы основного периода строительства	Лист
						65
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- подключение к клеммам муфты токоподводящих кабелей от сварочного аппарата.

В случае если муфты имеют внутренний ограничитель (кольцевой уступ), то сборка труб производится до упора торцов труб в кольцевой уступ и собранное соединение закрепляется в позиционере.

Если свариваемые концы труб имеют овальность больше 1,5 % наружного диаметра трубы или $> 1,5$ мм, то перед сборкой стыка для придания им округлой формы используют инвентарные калибрующие зажимы, которые устанавливают на трубы на удалении 15-30 мм от меток или устраняют овальность при помощи специальных приспособлений.

Во избежание повреждения закладных нагревателей (проволочных электроспиралей) надевание детали с ЗН на конец трубы или введение конца трубы в муфту производят без перекосов. Концы труб, входящие в соединительные детали, не должны находиться под действием изгибающих напряжений и под действием усилий от собственного веса. Муфты после монтажа должны свободно вращаться на концах труб от нормального усилия руки.

Трубы сваривают при обеспечении неподвижности соединения в процессе нагрева и последующего естественного охлаждения.

Параметры режимов сварки устанавливают в зависимости от вида и сортамента используемых соединительных деталей с ЗН и (или) сварочных аппаратов в соответствии с указаниями заводов-изготовителей в паспортах изделий. При включении аппарата процесс сварки происходит в автоматическом режиме.

В паспорте детали с ЗН или на штрих-коде указываются время охлаждения сварного соединения до той температуры, при которой это соединение можно перемещать, и время охлаждения до той температуры, при которой возможно нагружение газопровода опрессовочным или рабочим давлением.

					Работы основного периода строительства	Лист
						66
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

После окончания сварки и охлаждения перед фрезерованием трубы производят визуальный контроль качества сварного соединения. Рекомендуются для проверки качества сварки через патрубок приваренного отвода подать избыточное давление воздуха внутрь седлового отвода с одновременным обмыливанием места примыкания основания отвода к газопроводу.

5.3.3. Технология соединения полиэтиленовых труб со стальными

Присоединение полиэтиленового газопровода к металлическому выполнено через стальные вставки с неразъемным соединением «полиэтилен-сталь» усиленного типа. Неразъемное соединение «полиэтилен-сталь» укладывается на основание из измельченного естественного грунта с размерами фракций не более 2 см толщиной не менее 0,2 м, длиной по 1 м в каждую сторону и засыпается тем же грунтом на всю высоту траншеи.

Неразъемные соединения полиэтилен-сталь должны иметь разрешение Госгортехнадзора и Сертификат соответствия на их изготовление.

5.4. Контроль качества сварных стыков и испытание газопровода

Управление качеством строительно-монтажных работ должно осуществляться строительной организацией и включать в себя совокупность мероприятий, методов и средств, направленных на обеспечение соответствия качества строительно-монтажных работ и законченных строительством объектов требованиям нормативных документов и проектной документации. Производственный контроль качества строительно-монтажных работ должен включать входной контроль отдельных строительных процессов и приемочный контроль строительно-монтажных работ.

Сварные соединения подлежат визуальному и измерительному контролю в целях выявления наружных дефектов всех видов, а также

					Работы основного периода строительства	Лист
						67
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

отклонений по геометрическим размерам и взаимному расположению элементов.

Согласно п.8.16, 8.17. СП42-103-2003 сварные соединения, выполненные при помощи деталей с закладными нагревателями (переходы через водные преграды, автодороги) подлежат визуальному контролю.

В соответствии с требованиями СНиП 42-01-2002 и ПБ 12-529-03 качество выполненные сваркой встык сварные соединения проверяют физическими методами.

По ГОСТ 14782. контроль стыков ПЭ трубопроводов проводят ультразвуковым методом.

После укладки газопровода должны быть проверены:

- проектная глубина и уклон на всем протяжении газопровода;
- фактические расстояния между газопроводом и стенками траншеи.

Во всех узловых точек уложенного газопровода следует проверять правильность укладки газопровода путем нивелировки.

После монтажа газопровода выполняется его испытание на герметичность. Перед испытанием на герметичность внутренняя полость газопровода должна быть очищена. Продувкой воздухом производят очистку внутренней полости газопроводов. После монтажа газопровода в траншее и присыпки выше верхней образующей трубы не менее чем на 0,2 м или после полной засыпки траншеи выполняется его испытание на герметичность. До начала испытаний на герметичность газопроводы после заполнения их воздухом следует выдержать под испытательным давлением в течение времени, необходимого для выравнивания температуры воздуха в подземном газопроводе с температурой грунта. Газопровод считается выдержавшим испытание на герметичность, если фактическое падение давления в период испытания не превысит допустимых величин. Результаты испытаний следует оформлять записью в строительном паспорте.

					Работы основного периода строительства	Лист
						68
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Заказчик создает приемочную комиссию для приемки законченного строительного объекта газораспределительной системы. В состав приемочной комиссии включаются представители заказчика (председатель комиссии), проектной и эксплуатирующей организаций.

5.6. Рекультивация земель

5.6.1. Линейная часть газопровода

Проектируемый газопровод проходит по землям населенного пункта, по землям с/х назначения и по землям с древесно-кустарниковой растительностью.

На период строительства, для производства строительно-монтажных работ, размещения строительных машин и механизмов, отвалов растительного и минерального грунта, плети сваренной трубы предусмотрена полоса временного отвода земель:

Перед началом производства работ по трассе газопровода на рекультивируемых землях снимается почвенно-растительный слой (ПСП) толщиной 30 см на ширине 2,0м и вывозится на площадку для временного хранения грунта:

- по лугу: [REDACTED] общей протяженностью [REDACTED] м на ширине 2,0 м на площади [REDACTED] м².

В целях максимального сохранения древесно-кустарниковой растительности на землях, занятых лесными угодьями, в соответствии с ГОСТ 17.5.3.04 п.5.5 и СТО Газпром 2-1.12-386-2009 п.9.3.6, при строительстве трубопроводов снятие плодородного слоя почвы не производится, техническая рекультивация заключается в засыпке ям и траншей, общей планировке полосы отвода, уборке строительного мусора, в задернении поверхностей путем посева трав.

Строительство газопровода на землях с лесной растительностью предусматривается в стесненных условиях (ширина полосы отвода

					Работы основного периода строительства	Лист
						69
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

значительно меньше, нежели на других угодьях). Снятие плодородного слоя почвы приведет к увеличению полосы отвода (для складирования снятой почвы), что увеличит количество вырубаемой растительности.

Согласно материалам инженерно-геологических изысканий по трассе газопровода принятые параметры рекультивации земель в пределах полосы отвода приведены в таблице.

Таблица 5.6.1.1 - Параметры рекультивации земель

Параметры	Итого	Назначение земель
		Луг
Ширина полосы отвода, м	-	7,0
Толщина снимаемого ПСП, м	-	0,3
Ширина полосы рекультивации, м	-	2,0
Длина полосы рекультивации, м	265	265
Площадь рекультивации, м ²	530	530
Объем снимаемого ПСП, м ³	159	159

5.6.2. Техническая рекультивация

Рекультивация участков временного отвода земель по трассе газопровода включается в общий комплекс работ по прокладке инженерных сетей и выполняется в следующей последовательности:

После прохода строительного потока уложенный в траншею трубопровод засыпают, перемещая весь минеральный грунт с послойным его уплотнением без устройства валика над газопроводом.

После засыпки траншеи минеральным грунтом по полосе рекультивации распределяют плодородный слой почвы.

По окончании работ по рекультивации земли, отведенные во временное пользование, возвращаются землепользователям в состоянии, пригодном для использования их по назначению. Передача восстанавливаемых земель оформляется актом в установленном порядке.

					Работы основного периода строительства	Лист
						70
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

5.7. Работы по монтажу ШРП и ПГБ

Проектом предусмотрена установка ШРП и ПГБ. Разработка грунта под фундамент ГРПШ и ПГБ выполняется ковшовым экскаватором с размерами котлована для ШРП 2,8х1,2х1,6(н), для ПГБ 2,8х1,2х1,6(н). Котлован разрабатывать с естественными откосами. Разработка фундамента под опоры ограждения выполняется ямобуром и ковшовым экскаватором.

Разрабатываемый грунт складировается в пределах полосы работ.

Бетонная смесь для устройства фундаментов доставляется на строительную площадку автосамосвалом, выгружается в бады и далее используется по назначению.

Мероприятия по уходу за бетоном, порядок и сроки их проведения, контроль за выполнением этих мероприятий, последовательность и сроки распалубки конструкций должны устанавливаться проектом производства работ.

По окончании работ по устройству монолитного фундамента пазухи фундаментов засыпать естественным грунтом до проектных отметок.

По завершению работ по устройству фундамента монтируется металлическая рама. Соединение элементов рамы выполнять сваркой электродами Э42 (ГОСТ 9467-75). ШРП и ПГБ монтируется монтажным краном на металлическую раму.

ШРП и ПГБ заключить в сетчатое ограждение высотой 1,7 метра.

Для обслуживания ШРП и ПГБ предусмотрена площадка для подъезда обслуживающей техники, примыкающая к существующей дороге.

Молниезащита ШРП и ПГБ осуществляется отдельно стоящими молниеприемниками.

					Работы основного периода строительства	Лист
						71
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

5.8. Перечень видов работ, для которых необходимо составление актов освидетельствования скрытых работ

Перечень основных видов строительных и монтажных работ, подлежащих освидетельствованию с составлением актов приемки перед производством последующих работ:

- на устройство фундаментов под ШРП и ПГБ;
- на устройство заземления ШРП и ПГБ;
- продувка и испытание на герметичность;
- испытание сварочных швов;
- проверка глубины заложения, уклона постели, укладка провода-спутника, сигнальной ленты.

					Работы основного периода строительства	Лист
						72
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

6. Организация строительства

6.1. Описание транспортной схемы строительства

Труба на стройку поступает на основании перечня специализированной продукции, поставляемой через комплексного поставщика [REDACTED].

Вывоз излишнего грунта осуществляется на полигон ТБО, расположенный на расстоянии 16 км.

Доставка песка осуществляется с карьера, расположенного на расстоянии 9 км от строящегося газопровода.

Доставка щебня осуществляется с карьера, расположенного на расстоянии 9 км от строящегося газопровода.

Площадка для временного хранения грунта, складирования древесины а так же размещение строительного городка определено по согласованию с [REDACTED].

Для временного накопления образующихся в процессе строительства отходов предусмотрена специальная площадка накопления с твердым покрытием. Все отходы подлежат регулярному вывозу с территории строительной площадки и последующей их утилизацией на городские свалки или места переработки (в зависимости от состава отходов).

					[REDACTED]		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Маиков А.Л.			Организация строительства		
Руковод.		Лунева Е.Е.					
Консульт.							
Зав. Каф.		Рудаченко А.В.					
					ТПУ гр. з-2Т01		

6.2. Потребность в строительных машинах, механизмах, электроэнергии, воде и прочими ресурсами, а также временных зданиях и сооружениях

6.2.1. Потребность строительства в основных строительномонтажных машинах, механизмах и транспортных средствах

В соответствии с физическими объемами строительно-монтажных работ, весом конструкций, принятыми методами организации строительства определена потребность строительства в основных машинах, механизмах и транспортных средствах и приведена в таблице.

Таблица 6.2.1.1 - Перечень строительно-монтажных машин, механизмов и транспортных средств

Наименование строительных машин и транспортных средств	Марка	Область применения	Число машин и транспортных средств
1	2	3	4
Автомобильный кран	КС-3571	СМР	1
Автомобиль-самосвал	ЗИЛ ММЗ	Перевозка материалов, конструкций, песка	1
Автобетоносмеситель	КАМАЗ-65115	Перевозка бетонной смеси	1
Автобус вахтовый	ПАЗ-672	Перевозка людей	1
Экскаватор шагающий горный колесный	Kaiser S2	Земляные работы	1
Экскаватор ковшовый	Hitachi Емкость ковша до 0,5м3	Разработка грунта	1

Мини-экскаватор ковшовый	Hitachi Емкость ковша до 0,05м ³	Разработка грунта	1
Бензопила	DCS34-35	Валка деревьев	1
Корчеватель	КМ-1	Корчевка пней	1
Бульдозер	ДЗ-110	Перемещение грунта	1
Трубоукладчик	ТГ-124	СМР	2
Передвижная электростанция	G3500 R	Обеспечение электроэнергией	1
Передвижной компрессор	ЗИФ	Обеспечение сжатым воздухом	1
Наполнительно- опрессовочный агрегат	АН-501	Опрессовка трубо- проводов	1
Установка наклонно- направленного бурения	VERMEER NAVIGATOR	Бестраншейная прокладка газопровода	1
Аппарат для сварки	«Protofuse»	Сварка п/э труб встык	1
Сварочный аппарат	«Протва»	Сварка труб п/э с ЗН	1
Сварочный агрегат	САГ-500	Сварка труб стальных	1
Ультразвуковая установка	ПИЛ	Контроль сварных стыков	1
Водовозка		Подвозка воды	1
Асфальтокаток	ДУ-54	Уплотнение слоев покрытия	1
Ямобур	На базе трактора «Беларусь»	СМР	1
Насос	«Гном»	Откачка воды	1

6.2.2. Потребность в обеспечении строительства электроэнергией, водой и прочими ресурсами

Потребность в электроэнергии, топливе, паре, воде, сжатом воздухе, кислороде определена по нормам для линейных объектов на основании «Расчетных нормативов для составления проектов организации строительства» часть X табл. 12 стр. 107, 108, 1983 г.

Потребность строительства во временных ресурсах приведена в таблице.

Таблица 6.2.2.1 – Потребность электроэнергией, водой

Вид ресурса	Ед. изм.	■	■
Установленная электрическая мощность	кВт	■	■
Потребная электрическая мощность	кВт	■	■
Вода для производственных и технических нужд	м3/сут.	■	■
Вода для хозяйственных нужд	м3/сут.	■	■
Сжатый воздух	тыс.м3	■	■
Кислород	м3	■	■

Обеспечение электроэнергией осуществляется от передвижной электростанции, водой - от передвижной емкости для воды.

Доставка воды на хозяйственно-бытовые нужды осуществляется спецавтотранспортом. Вода должна отвечать требованиям ГОСТ Р51232-98 «Вода питьевая. Гигиенические требования и контроль за качеством». Вода для питьевых нужд применяется бутилированная.

Расход воды на одного работающего в летнее время суток составляет 3,0-3,5 л. Всего расход питьевой воды составит 95 литров в сутки на всех работающих. Температура питьевой воды должна быть в пределах 8-20°C.

Кислород доставляют на площадку в баллонах. Сжатый воздух используется для продувки газопроводов и потребность в нем удовлетворяется за счет эксплуатации передвижных компрессорных установок типа "ЗИФ".

6.2.3. Потребность во временных зданиях и сооружениях

Расчет требуемых санитарно-бытовых помещений выполнен исходя из численности работающих в наиболее многочисленную смену до 70% от общего количества.

Таблица 6.1.3.1. - Потребность во временных зданиях и сооружениях

Наименование помещений	Назначение	Расчетные нормы площади, кв.м/чел.	Число пользующихся человек	Требуемая площадь, кв.м.
Контора для инженерно-технических работников	Для всех ИТР смены	4	3	12
Красный уголок с учетом проведения занятий по технике безопасности	Для числа рабочих в максимальную смену	0,75	0,7x28 = 20	15
Гардеробные	Для всех рабочих	0,7	28	20
Умывальные	Для числа рабочих в максимальную смену	1 кран на 15 человек 0,06	0,7x28 = 20	1,0
Душевые (с преддушевой)	Тоже	1 сетка на 15 человек 0,1	0,7x28 = 20	2,0
Уборные	Тоже	0,1	0,7x28 = 20	2,0
Помещение для сушки спец. одежды и обуви	Тоже	0,2	0,7x28 = 20	4,0
Помещение для обогрева	Тоже	0,1	0,7 x 28 = 20	2,0

В качестве временных зданий административно-бытового назначения рекомендуется использовать полносборные мобильные модули контейнерного типа (вагончики) целевого назначения, имеющие санитарно-бытовым оборудованием.

Размещение санитарно-бытовых помещений для работающих выполняют вдоль трассы газопровода на удалении от рабочих мест на далее 150 метров в инвентарных передвижных зданиях-вагончиках с обеспечением требований пожарной и санитарной безопасности. В месте размещения бытовых помещений устанавливаются первичные средства тушения пожара (пожарный щит типа ЩП-А с оборудованием, ящик с песком и ёмкость для хранения воды 0,2 м³). Места размещения определяются по месту.

Стоки от санитарно-бытовых помещений вывозятся специализированным транспортом в места, согласованные с местной санитарно-эпидемиологической службой.

Источником временного теплоснабжения на период строительства являются радиаторы масляные.

Питание работающих предусматривается в специально оборудованных для этих целей помещениях с возможностью доставки горячей пищи в термосах и последующей ее раздачей.

6.3. Сведения об объемах и трудоемкости основных строительных и монтажных работ по участкам трассы

Таблица 6.3.1 - Ведомость объемов основных строительных и монтажных работ

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Объем строительно-монтажных работ
1	Срезка кустарника	м2	
2	Вырубка деревьев с выкорчевкой пней Ø 34	м2/шт	
3	Разработка грунта в траншее экскаватором	м3	

					Организация строительства	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		78

4	Разработка грунта в траншее вручную	м3	
5	Доработка грунта в траншее вручную	м3	
6	Разработка грунта в котлованах экскаватором	м3	
7	Доработка грунта в котлованах вручную	м3	
8	Разработка грунта в приямках	м3	
9	Обратная засыпка приямков	м3	
10	Разработка грунта под фундамент ШРП (1шт.), ПГБ(1 шт.)	м3	
11	Замена грунта под фундамент ШРП (1шт.), ПГБ (1шт.) на щебень фракции 20-40мм	м3	
12	Разработка грунта под опоры ограждения ШРП (1шт.), ПГБ(1шт.)	м3	
13	Разработка грунта под опоры газопровода на территории ШРП	м3	
14	Разработка грунта под фундамент молниеприемника	м3	
15	Засыпка пазух молниеприемника	м3	
16	Крепление стенок котлована под молниеприемник инвентарными щитами	м2	
17	Разработка грунта под опоры газопровода (надземная прокладка)	м3	
18	Обратная засыпка траншеи грунтом экскаватором	м3	
19	Подсыпка котлованов песком	м3	
20	Обратная засыпка котлованов грунтом экскаватором	м3	
21	Крепление стенок котлованов инвентарными щитами	м2	
22	Монтаж и демонтаж дорожных знаков, с 2 кратным оборотом	шт	
23	Крепление стенок траншеи инвентарными щитами	м2	
24	Грунт вытесненный трубой	м3	
25	Обваловка газопровода песком ПК 2+98,0 – ПК5+65,0	м3	
26	Объем снимаемого ПСП	м3	
27	Площадь рекультивации	м2	
28	Водоотлив из траншеи	м3	
29	Водоотлив из котлованов	м3	
30	ПТБК-ГС-160 m=0,06т/к-т,	шт	

					Организация строительства	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		79

	$v=0,04\text{м}^3/\text{к-т}$		
31	ПТБК-ГС-130 $m=0,04\text{т/к-т}$, $v=0,03\text{м}^3/\text{к-т}$	шт	
32	Планировочные решения по площадкам ШРП и ПГБ		
33	Вывоз лишнего грунта	м3	

Таблица 6.3.2 - Ведомость объемов работ по разборке и восстановлению существующих покрытий дорог

Наименование покрытия	Количество	Конструкция покрытия
Асфальтобетонное, м^2		Асфальтобетон ГОСТ9128-97 (мелкозернистый) - 0,03 м
		Асфальтобетон ГОСТ9128-97 (крупнозернистый) - 0,07 м
		Щебень фракции 40-70 мм - 0,20 м
Щебеночное, м^2		Щебень фракции 20-40 мм - 0,10м
		Щебень фракции 40-70 мм - 0,20 м

**ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА
«ФИНАНСОВЫЙ МЕНЕДЖМЕНТ, РЕСУРСООБЪЕКТИВНОСТЬ И
РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ»**

Студенту:

Группа	ФИО
3-2Т01	Маиков А.Л.

Институт	ИПР	Кафедра	ТХНГ
Уровень образования	специалист	Направление/специальность	130501 «Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ»

Исходные данные к разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»:

1. Стоимость ресурсов исследования (НИ): материально-технических, энергетических, финансовых, человеческих	- стоимость работ и материально-технических ресурсов по строительству газопровода-отвода
Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:	
1. Оценка коммерческого потенциала инженерных решений (ИР)	- Стоимость производства работ по земляным работам, укладки полиэтиленовой трубы, испытанию трубопровода
2. Обоснование необходимого персонала для строительства объекта	- Численность и профессионально-квалифицированный состав персонала.
3. Расчет производительности труда, количества бригад и продолжительности выполнения отдельных работ	- Обоснование принятой продолжительности строительства
4. Оценка ресурсосбережения	- Расчет ресурсосбережения.

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Вазим А.А.	к.э.н., доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Т01	Маиков А.Л.		

7. Техничко-экономическое обоснование продолжительности работ по проекту

7.1. Виды и объемы проектируемых работ

Таблица 7.1 - Сводная таблица объемов основных видов строительно-монтажных работ

№ п/п	Наименование работ	Единица измерения	Объем строительно-монтажных работ
1	Разработка грунта в отвал экскаваторам, группа грунтов 2	м ³	■
2	Разработка грунта в отвал экскаваторам, группа грунтов 1	м ³	■
3	Разработка грунта вручную в траншеях глубиной до 2 м, группа грунтов 2	м ³	■
4	Засыпка вручную траншей, группа грунтов: 1	м ³	■
5	Засыпка траншей и котлованов с перемещением грунта бульдозером, группа грунтов 2	м ³	■
6	Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов 1-2	м ³	■
7	Водоотлив из траншей	м ³	■
8	Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы	м ³	■
9	Перевозка грузов автомобилями-самосвалами	1 т	■
10	Работа на отвале, группа грунтов: 2-3	м ³	■
11	Устройство основания под трубопроводы песчаного, обсыпка песком на 20 см сверх трубы	м ³	■

					Технология строительства газопровода-отвода с. Рыбалка Республики Алтай					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						
Разраб.		Маиков А.И.			Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение			Лит.	Лист	Листов
Руковод.		Лунева Е.Е.								
Консульт.		Вазим А.А.								
Зав. Каф.		Рудаченко А.В.								
					ТПУ гр. 3-2Т01					

12	Укладка газопроводов из полиэтиленовых труб в траншею со стационарно установленного барабана, диаметр газопровода: 110 мм	м	
13	Укладка газопроводов из полиэтиленовых труб в траншею со стационарно установленного барабана, диаметр газопровода: 63 мм	м	
14	Установка отвода на газопроводе из полиэтиленовых труб в горизонтальной плоскости, диаметр отвода: 32 мм	1 отвод	
15	Установка седелок крановых полиэтиленовых с закладными нагревателями на газопроводе из полиэтиленовых труб, диаметры соединяемых труб: 110х32, 110х63 мм	1 соединение	
16	Сборка и установка узла газового крана в колодцах, условный диаметр крана: до 80 мм. Установка крана шарового Д25	1 шт.	
17	Установка дорожных знаков на сборных железобетонных фундаментах и металлических стойках массой: до 25 кг	1 т стоек	
18	Укладка трубопроводов из полиэтиленовых труб диаметром: 65 мм - ФУТЛЯР	м	
19	Испытания трубопроводов, давление нагнетания низкое 0,1 МПа (1 кгс/см ²), высокое 10 МПа (100 кгс/см ²) при работе от передвижных электростанций	маш.-ч	
20	Протаскивание в футляр стальных труб диаметром: 100 мм	м	
21	Заделка битумом и прядью концов футляра диаметром: 400мм 63 мм	1 футляр	
22	Укладка трубопроводов из полиэтиленовых труб диаметром: 150 мм	м	
23	Испытания трубопроводов, давление нагнетания низкое 0,1 МПа (1 кгс/см ²), высокое 10 МПа (100	маш.-ч	

	кгс/см ²) при работе от передвижных электростанций		
24	Протаскивание в футляр стальных труб диаметром: 100 мм	м	
25	Заделка битумом и прядью концов футляра диаметром: 400 мм 160 мм	1 футляр	
26	Укладка трубопроводов из полиэтиленовых труб диаметром: 100 мм	м	
27	Испытаний трубопроводов, давление нагнетания низкое 0,1 МПа (1 кгс/см ²), высокое 10 МПа (100 кгс/см ²) при работе от передвижных электростанций	маш.-ч	
28	Протаскивание в футляр стальных труб диаметром: 100 мм	м	
29	Заделка битумом и прядью концов футляра диаметром: 400 мм 110 мм	1 футляр	
30	Очистка полости трубопровода продувкой воздухом, условный диаметр газопровода: до 50 мм	м	
31	Очистка полости трубопровода продувкой воздухом, условный диаметр газопровода: до 100 мм	м	
32	Подъем давления при испытании воздухом газопроводов низкого и среднего давления (до 0,3 МПа) условным диаметром: до 50 мм	м	
33	Подъем давления при испытании воздухом газопроводов низкого и среднего давления (до 0,3 МПа) условным диаметром: до 50 мм	м	

7.2. Расчет затрат времени, труда, материалов и оборудования по видам работ

Форма 4

Строительство газопровода-отвода с. Рыбалка Республики Алтай

(наименование стройки)

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА № 02-01-01

(локальный сметный расчет)

на подводящий газопровод

(наименование работ и затрат, наименование объекта)

Основание: 01-07.14-ГСН

Сметная стоимость, руб.:	255839	1247947
Нормативная трудоемкость, чел.час:	1177,04	1177,04
Средства на оплату труда, руб.: Составлен в базисных на	16859	202143
01.01.2000г(ред.2009 с изм.2) и текущих ценах по состоянию на 3		
квартал 2016 г.		

№ п.п .	Шифр и номер позиции норматива Наименование работ и затрат	Кол-во, ед. изм.	Стоимость единицы			Общая стоимость в базисных ценах			Индекс		Общая стоимость в текущих ценах			Затраты труда рабочих, механиза тор ов, ч.час
			Всего	Эксплу атация машин	Мате- риалы	Всего	Экспл уатаци я машин	Материа лы	Всего	Эксплуата ция машин	Всего	Эксплуата ция машин	Материа -лы	
				Оплата труда			в т.ч. опл. труда			Оплата труда		в т.ч. опл. труда		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Раздел 1. Земляные работы														
1	ТЕР01-01-004-05 Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшем вместимостью: 0,25 м3, группа грунтов 2 (Районный к-т 1,4)	1,3188 1000 м3 грунта	4718,45	4601,61		6223	6069			5,778	36913	35067		16,96
			116,84	804,54		154	1061		11,99		1846	12721		77,49
	Накладные расходы от ФОТ(14567 руб.)	95%				1154,00			81%=95%*0,85		11799,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(14567 руб.)	50%				608,00			40%=50%*0,8		5827,00			
	Всего с НР и СП					7985,00					54539,00			
2	ТЕР01-01-004-05 Разработка грунта в отвал экскаваторами "драглайн" или "обратная лопата" с ковшем вместимостью: 0,25 м3,	0,186 1000 м3 грунта	5709,33	5567,95		1062	1036			5,778	6298	5986		2,89
			141,38	973,49		26	181		11,99		312	2170		13,22

	группа грунтов 2 мокрый грунт													
	(Районный к-т 1,4; Прил.1.12 прочих грунтов ОЗП=1,21; ЭМ=1,21 к расх.; ЗПМ=1,21; ТЗ=1,21; ТЗМ=1,21)													
	Накладные расходы от ФОТ(2482 руб.)	95%				197,00			81%=95%*0,85		2010,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(2482 руб.)	50%				104,00			40%=50%*0,8		993,00			
	Всего с НР и СП					1363,00					9301,00			
3	ТЕР01-02-057-02 Разработка грунта вручную в траншеях	0,4104 100 м3 грунта	1930,96			792					9496			87,22
	глубиной до 2 м без креплений с откосами, группа грунтов: 2		1930,96			792			11,99		9496			
	(Районный к-т 1,4; Прил.1.12 п.3.184Разработка и обратная засыпка вручную сильно налипающего на инструменты грунта: 2 группы ОЗП=1,15; ТЗ=1,15; Прил.1.12 п.3.187Доработка вручную, зачистка dna и стенок с выкидкой грунта в котлованах и траншеях, разработанных механизированным способом ОЗП=1,2; ТЗ=1,2)													
	Накладные расходы от ФОТ(9496 руб.)	80%				634,00			68%=80%*0,85		6457,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(9496 руб.)	45%				356,00			36%=45%*0,8		3419,00			
	Всего с НР и СП					1782,00					19372,00			
4	ТЕР01-02-061-01 Засыпка вручную траншей, пазух котлованов и	0,4104 100 м3 грунта	773,14			317					3801			36,32
	ям, группа грунтов: 1		773,14			317			11,99		3801			
	(Районный к-т 1,4)													
	Накладные расходы от ФОТ(3801 руб.)	80%				254,00			68%=80%*0,85		2585,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(3801 руб.)	45%				143,00			36%=45%*0,8		1368,00			
	Всего с НР и СП					714,00					7754,00			
5	ТЕР01-01-033-02 Засыпка траншей и котлованов с	1,40958 1000 м3	982,28	982,28		1385,00	1385			4,14	5734,00	5734		

	перемещением грунта до 5 м бульдозерами мощностью: 59 кВт (80 л.с.), группа грунтов 2	грунта		121,45			171					2050		12,5
	(Районный к-т 1,4)													
	Накладные расходы от ФОТ(2050 руб.)	95%				162,00			81%=95%*0,85		1661,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(2050 руб.)	50%				86,00			40%=50%*0,8		820,00			
	Всего с НР и СП					1633,00					8215,00			
6	ТЕР01-02-005-01 Уплотнение грунта пневматическими трамбовками, группа грунтов: 1-2	14,0958 100 м3	399,27	274,9		5628	3875			4,631	38963	17945		176,62
	(Районный к-т 1,4)	уплотнен ного грунта	124,38	36,22		1753	511		11,99		21018	6127		42,85
	Накладные расходы от ФОТ(27145 руб.)	95%				2151,00			81%=95%*0,85		21987,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(27145 руб.)	50%				1132,00			40%=50%*0,8		10858,00			
	Всего с НР и СП					8911,00					71808,00			
7	ТЕР01-02-068-01 Водоотлив: из траншей	1,86 100 м3	1781,21	1781,21		3313,00	3313			12,949	42900,00	42900		
	(Районный к-т 1,4)	мокрого грунта		1027,52			1911					22913		180,81
	Накладные расходы от ФОТ(22913 руб.)	80%				1529,00			68%=80%*0,85		15581,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(22913 руб.)	45%				860,00			36%=45%*0,8		8249,00			
	Всего с НР и СП					5702,00					66730,00			
8	ТЕР01-01-014-05 Разработка грунта с погрузкой на автомобили-самосвалы экскаваторами с ковшем вместимостью: 0,25 м3, группа грунтов 2	0,09522 1000 м3	7895,26	7608,06	2,62	752	724	1,00		5,367	4222	3886	12,00	2,98
	(Районный к-т 1,4)	грунта	284,58	1233,51		27	117		11,99	12,145	324	1403		8,58
	Накладные расходы от ФОТ(1727 руб.)	95%				137,00			81%=95%*0,85		1399,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(1727 руб.)	50%				72,00			40%=50%*0,8		691,00			
	Всего с НР и СП					961,00					6312,0			

9	ФССЦпг03-21-01-005 Перевозка грузов автомобилями-самосвалами грузоподъемностью 10 т, работающих вне карьера, на расстояние: до 5 км I класс груза	176,157 1 т груза	5,55	5,55		978,00	978,00			9,905	9687,00	9687,00		
	(ЭМ=0,83)													
	НР 0%=0%*0,85 от ФОТ		0%						0%=0%*0,85					
	СП 0%=0%*0,8 от ФОТ		0%						0%=0%*0,8					
	Всего с НР и СП					978,00					9687,00			
10	ТЕР01-01-016-02 Работа на отвале, группа грунтов: 2-3	0,09522 1000 м3 грунта	529,33	493,54	2,62	50	47			4,269	237	201		0,35
	(Районный к-т 1,4)		33,17	63,53		3	6		11,99	12,145	36	72		0,38
	Накладные расходы от ФОТ(108 руб.)		95%			9,00			81%=95%*0,85		87,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(108 руб.)		50%			5,00			40%=50%*0,8		43,00			
	Всего с НР и СП					64,00					367,00			
11	ТЕР23-01-001-01 Устройство основания под трубопроводы: песчаного,засыпка песком на 20 см сверх трубы	9,467 10 м3 основани я	1005,06	34,8	873,29	9515	329	8268,00		5,287	64586	1739	51840,00	96,56
	(Районный к-т 1,4)		96,96	4,17		918	39		11,99	6,27	11007	468		3,31
	Накладные расходы от ФОТ(11475 руб.)		130%			1244,00			111%=130%*0,85		12737,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(11475 руб.)		89%			852,00			71%=89%*0,8		8147,00			
	Всего с НР и СП					11611,00					85470,00			
Итого прямые затраты по разделу						30015 3990	17756 3997	8269,00			30015 3990	17756 3997	8269,00	419,90 339,14
Итого прямые затраты по разделу с учетом индексов, в текущих ценах											222837 47840	123145 47925	51852,00	419,90 339,14
В том числе (справочно):														
фонд оплаты труда (ФОТ)						7987,00					95765,00			
материалы						8269,00					51852,00			
эксплуатация машин и механизмов						17756,00					123145,0 0			
Накладные расходы						7470,00					76305,00			

Сметная прибыль						4216,00					40415,00			
Итого по разделу 1 Земляные работы														
Итого по разделу 1 Земляные работы						41701,00					339557,00			419,90339,14
Раздел 2. Газопровод низкого давления														
12	ТЕР24-02-031-02 Укладка газопроводов из полиэтиленовых труб в траншею со стационарно установленного барабана, диаметр газопровода: 110 мм (Районный к-т 1,4)	1,07 100 м укладки	6792,67	52,18	6666,07	7268	56,00	7132,00		4,087	18776	229,00	17588,00	6,42
74,42			80			11,99			2,466	959				
	Накладные расходы от ФОТ(959 руб.)	130%				104,00			111%=130%*0,85		1064,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(959 руб.)	89%				71,00			71%=89%*0,8		681,00			
	Всего с НР и СП					7443,00					20521,00			
13	ТСЦ-507-0595 Трубы напорные из полиэтилена низкого давления среднего типа, наружным диаметром 110 мм	-10,7 10 м	666,57		666,57	-7132,00		-7132,00		2,465	-17580,00		-17580,00	
14	ТСЦ-507-2063 Труба ПЭ 100 SDR 11, наружный диаметр 110 мм (ГОСТ Р 50838-95)	10,7 10 м	1734,13		1734,13	18555,00		18555,00		2,237	41508,00		41508,00	
15	ТЕР24-02-031-01 Укладка газопроводов из полиэтиленовых труб в траншею со стационарно установленного барабана, диаметр газопровода: 63 мм (Районный к-т 1,4)	4,8 100 м укладки	2340,48	47,67	2222,11	11234	229,00	10666,00		4,097	36478	938,00	31475,00	27,36
70,7			339			11,99			2,951	4065				
	Накладные расходы от ФОТ(4065 руб.)	130%				441,00			111%=130%*0,85		4512,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(4065 руб.)	89%				302,00			71%=89%*0,8		2886,00			
	Всего с НР и СП					11977,00					43876,00			
16	ТСЦ-507-0592 Трубы напорные из полиэтилена низкого давления среднего типа, наружным диаметром 63 мм	-48 10 м	222,19		222,19	-10665,00		-10665,00		2,944	-31398,00		-31398,00	
17	ТСЦ-507-2062 Труба ПЭ 100 SDR 11, наружный диаметр 63 мм (ГОСТ Р 50838-95)	48 10 м	597,87		597,87	28698,00		28698,00		2,19	62849,00		62849,00	

18	ТЕР24-02-031-01 Укладка газопроводов из полиэтиленовых труб в траншею со стационарно установленного барабана, диаметр газопровода: 63 мм	0,975 100 м укладки	2340,48	47,67	2222,11	2282	46,00	2167,00		4,097	7410	188,00	6395,00	5,56
	(Районный к-т 1,4)		70,7			69			11,99	2,951	827			
	Накладные расходы от ФОТ(827 руб.)		130%			90,00			111%=130%*0,85		918,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(827 руб.)		89%			61,00			71%=89%*0,8		587,00			
	Всего с НР и СП					2433,00					8915,00			
19	ТСЦ-507-0592 Трубы напорные из полиэтилена низкого давления среднего типа, наружным диаметром 63 мм	-9,75 10 м	222,19		222,19	-2166,00		-2166,00		2,944	-6377,00		-6377,00	
20	прайс лист стр.4 "Полипластик"2014-3 Труба напорная из полиэтилена 100 для газопроводов ПЭ100 SDR11, размером 32х3,0 мм (ГОСТ Р 50838-95) 33,84/1,18/3,42*1,075	97,5 м	9,01		9,01	878,00		878,00		3,42	3003,00		3003,00	
21	ТЕР27-04-016-01 Устройство прослойки из нетканого синтетического материала (НСМ) под покрытием из сборных железобетонных плит: полосами	0,1369 1000 м2 поверхности	216,69	23,63	0,70	30	3,00	1,00		6,498	339	19,00	8,00	2,82
	(Районный к-т 1,4)		192,36			26			11,99	7,7	312			
	Накладные расходы от ФОТ(312 руб.)		142%			37,00			121%=142%*0,85		378,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(312 руб.)		95%			25,00			76%=95%*0,8		237,00			
	Всего с НР и СП					92,00					954,00			
22	ТСЦ-507-2610 Лента сигнальная	684,5 м	0,33		0,33	226,00		226,00		2	452,00		452,00	
23	ТСЦ-507-2624 Муфты полиэтиленовые с закладными электронагревателями для труб диаметром 32 мм	62 шт.	78,30		78,30	4855,00		4855,00		2,072	10060,00		10060,00	
	(Районный к-т 1,4)													
24	ТЕР24-02-005-01 Установка отвода на газопроводе из полиэтиленовых труб в горизонтальной плоскости, диаметр отвода: 32 мм	31 1 отвод	101,74	9,39	82,54	3154	291,00	2559,00		1,771	10028	515,00	5868,00	23,56
	(Районный к-т 1,4)		9,81			304			11,99	2,293	3645			

	Накладные расходы от ФОТ(3645 руб.)	130%				395,00			111%=130%*0,85		4046,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(3645 руб.)	89%				271,00			71%=89%*0,8		2588,00			
	Всего с НР и СП					3820,00					16662,00			
25	ТСЦ-507-0721 Заглушка полиэтиленовая с удлинённым хвостовиком SDR 11, диаметр 32 мм (ТУ2248-001-18425183-01)	31 шт.	20,41		20,41	633,00		633,00		0,701	444,00		444,00	
26	ТЕР24-02-007-01 Установка седелок крановых полиэтиленовых с закладными нагревателями на газопроводе из полиэтиленовых труб, диаметры соединяемых труб: 63х32 мм	25 1 соединен ие	186,54	9,16	165,80	4664	229,00	4145,00		1,884	38212	431,00	34304,00	24
			11,58			290			11,99	8,276	3477			
	(Районный к-т 1,4)													
	Накладные расходы от ФОТ(3477 руб.)	130%				377,00			111%=130%*0,85		3859,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(3477 руб.)	89%				258,00			71%=89%*0,8		2469,00			
	Всего с НР и СП					5299,00					44540,00			
27	ТСЦ-507-0845 Седелка крановая полиэтиленовая с закладными электронагревателями SDR 11, 63х32	-25 шт.	162,41		162,41	-4060,00		-4060,00		8,316	- 33763,00		- 33763,00	
28	Прайс лист Полипластик 01.10.2014г Седловой отвод диаметром 63х32 (1324/1,18/3,42*1,075)	25 шт	352,69		352,69	8817,00		8817,00		3,42	30154,00		30154,00	
29	ТЕР24-02-007-02 Установка седелок крановых полиэтиленовых с закладными нагревателями на газопроводе из полиэтиленовых труб, диаметры соединяемых труб: 110х32, 110х63 мм	2 1 соединен ие	312,96	12,43	283,66	626	25,00	567,00		1,884	3571	47,00	3116,00	2,8
			16,87			34			11,99	5,496	408			
	(Районный к-т 1,4)													
	Накладные расходы от ФОТ(408 руб.)	130%				44,00			111%=130%*0,85		453,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(408 руб.)	89%				30,00			71%=89%*0,8		290,00			
	Всего с НР и СП					700,00					4314,00			

30	ТСЦ-507-0846 Седелка крановая полиэтиленовая с закладными электронагревателями SDR 11, 110х32	-2 шт.	280,27		280,27	-561,00		-561,00		5,485	-3077,00		-3077,00	
31	Прайс лист Полипластик 01.10.2014г Седловой отвод диаметром 110х32 (1507/1,18/3,42*1,075)	2 шт	401,43		401,43	803,00		803,00		3,42	2746,00		2746,00	
32	ТЕР24-02-007-04 Установка седловок крановых полиэтиленовых с закладными нагревателями на газопроводе из полиэтиленовых труб, диаметры соединяемых труб: 225х32, 225х63 мм (Районный к-т 1,4)	4 1 соединен ие	61,16	23,88	5,93	245	96,00	24,00		1,884	1833	181,00	153,00	10,4
			31,35			125			11,99	6,384	1499			
	Накладные расходы от ФОТ(1499 руб.)	130%				163,00			111%=130%*0,85		1664,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(1499 руб.)	89%				111,00			71%=89%*0,8		1064,00			
	Всего с НР и СП					519,00					4561,00			
33	Прайс лист Полипластик 01.10.2014г Седловой отвод диаметром 225х32 (3157/1,18/3,42*1,075)	4 шт	840,96		840,96	3364,00		3364,00		3,42	11505,00		11505,00	
34	ТЕР24-02-050-01 Сборка и установка узла газового крана в колодцах, условный диаметр крана: до 80 мм. Установка крана шарового Д25 (Районный к-т 1,4)	31 1 узел газового крана	338,62	27,54	283,82	10497	854,00	8798,00		6,099	45448	5209,00	30107,00	77,19
			27,26			845			11,99	3,422	10132			
	Накладные расходы от ФОТ(10132 руб.)	130%				1099,00			111%=130%*0,85		11247,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(10132 руб.)	89%				752,00			71%=89%*0,8		7194,00			
	Всего с НР и СП					12348,00					63889,00			
35	ТСЦ-302-3229 Краны стальные газовые шаровые равнопроходные с ДУ 80 мм	-31 шт.	278,68		278,68	-8639,00		-8639,00		3,424	- 29580,00		- 29580,00	
36	Прайс лист Полипластик 01.10.2014г Кран шаровый Д32 (4055/1,18/3,42*1,075)	31 шт	812,03		812,03	25173,00		25173,00		3,42	86092,00		86092,00	
37	ТЕР27-09-012-01 Крепление сигнальной таблички. При установке дополнительных щитков добавлять к расценкам таблиц с 27-	0,65 100 знаков	945,04		260,15	614		169,00			6629		1293,00	44,85
			684,89			445			11,99	7,65	5336			

	09-008 по 27-09-011													
	(Районный к-т 1,4)													
	Накладные расходы от ФОТ(5336 руб.)	142%				632,00			121%=142%*0,85		6457,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(5336 руб.)	95%				423,00			76%=95%*0,8		4055,00			
	Всего с НР и СП					1669,00					17141,00			
38	ТСЦ-101-0782 Поковки из квадратных заготовок, масса 1,8 кг	-0,0312 т	5419,75		5419,75	-169,00		-169,00		7,65	-1293,00		-1293,00	
39	ТСЦ-101-0783 Поковки из квадратных заготовок, масса 2,825 кг пластина из листовой стали 250х250 толщина 5мм	0,1534 т	4871,66		4871,66	747,00		747,00		8,517	6362,00		6362,00	
40	ТСЦ-105-0217 Плакаты предупредительные, путевые сигнальные знаки размер 420х220 мм (200х140мм)	0,31 100 шт.	1265,56		1265,56	392,00		392,00		3,42	1341,00		1341,00	
	(корректировка по размеру ПЗ=0,3 (ОЗП=0,3; ЭМ=0,3 к расх.; ЗПМ=0,3; МАТ=0,3 к расх.; ТЗ=0,3; ТЗМ=0,3))													
41	ТЕР15-04-040-04 Окраска по металлу за 1 раз кузбасским лаком	0,081 100 м2	189,06	1,49	60,04	15		5,00		6,593	142		22,00	0,99
	(Районный к-т 1,4)	окрашива емой поверхно сти	127,53	0,15		10			11,99	4,449	120			
	Накладные расходы от ФОТ(120 руб.)	105%				11,00			89%=105%*0,85		107,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(120 руб.)	55%				6,00			44%=55%*0,8		53,00			
	Всего с НР и СП					32,00					302,00			
42	ТЕР27-09-009-01 Установка дорожных знаков на сборных железобетонных фундаментах и металлических стойках массой: до 25 кг	0,35154 1 т стоек	24416,45	5363,02	15044,10	8583	1885	5289,00		4,87	60040	9180	33966,00	143,21
	(Районный к-т 1,4)		4009,33	603,6		1409	212		11,99	6,422	16894	2542		13,96
	Накладные расходы от ФОТ(19436 руб.)	142%				2302,00			121%=142%*0,85		23518,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(19436 руб.)	95%				1540,00			76%=95%*0,8		14771,00			

	<i>Всего с НР и СП</i>					12425,00					98329,00			
43	ТСЦ-401-0043 Бетон тяжелый, крупность заполнителя 40 мм, класс В7,5 (М100)	-1,99 м3	373,93		373,93	-744,00		-744,00		9,412	-7003,00		-7003,00	
44	ТСЦ-408-0122 Песок природный для строительных работ средний	-5,607 м3	79,39		79,39	-445,00		-445,00		6,27	-2790,00		-2790,00	
45	ТСЦ-401-0043 Бетон тяжелый, крупность заполнителя 40 мм, класс В7,5 (М100)	2,52 м3	373,93		373,93	942,00		942,00		9,412	8866,00		8866,00	
<i>ФУТЛЯРЫ</i>														
<i>Узел "А" для трубы ф32х3,0 Д63Х5,8</i>														
46	ТЕР22-01-021-02 Укладка трубопроводов из полиэтиленовых труб диаметром: 65 мм - ФУТЛЯР	0,047 1 км трубопро вода	27019,43	2289,43	22482,92	1270	108	1056,00		6,117	5044	661	3112,00	9,76
			2247,08	327,53		106	15		11,99	2,947	1271	180		1,13
	(Районный к-т 1,4)													
	<i>Накладные расходы от ФОТ(1451 руб.)</i>	<i>130%</i>				<i>157,00</i>			<i>111%=130%*0,85</i>		<i>1611,00</i>			
	<i>Сметная прибыль от ФОТ(1451 руб.)</i>	<i>89%</i>				<i>108,00</i>			<i>71%=89%*0,8</i>		<i>1030,00</i>			
	<i>Всего с НР и СП</i>					<i>1535,00</i>					<i>7685,00</i>			
47	ТСЭМ-042901 Установки для гидравлических испытаний трубопроводов, давление нагнетания низкое 0,1 МПа (1 кгс/см2), высокое 10 МПа (100 кгс/см2) при работе от передвижных электростанций	-0,38 маш.-ч	11,75	11,75		-4,00	-4,00			3,673	-15,00	-15,00		
	<i>НР 0%=0%*0,85 от</i>	<i>0%</i>							<i>0%=0%*0,85</i>					
	<i>СП 0%=0%*0,8 от</i>	<i>0%</i>							<i>0%=0%*0,8</i>					
	<i>Всего с НР и СП</i>					<i>-4,00</i>					<i>-15,00</i>			
48	ТСЦ-411-0001 Вода	-0,376 м3	5,09		5,09	-2,00		-2,00		4,448	-9,00		-9,00	
49	ТЕР22-05-003-01 Протаскивание в футляр стальных труб диаметром: 100 мм	0,47 100 м трубы, уложено	1590,79	46,95	598,56	748	22,00	282,00		4,696	7395	103,00	1968,00	39,67
			945,28			444			11,99	6,977	5324			
	(Районный к-т 1,4)	й в футляр												
	<i>Накладные расходы от ФОТ(5324 руб.)</i>	<i>130%</i>				<i>577,00</i>			<i>111%=130%*0,85</i>		<i>5910,00</i>			

	Сметная прибыль от ФОТ(5324 руб.)	89%				395,00			71%=89%*0,8		3780,00			
	Всего с НР и СП					1720,00					17085,00			
50	ТЕР22-05-004-01 Заделка битумом и пряжью концов футляра диаметром: 400мм 63 мм	31 1 футляр	33,14	7,18	21,20	1027	223,00	657,00		3,595	5184	802,00	2619,00	14,11
			4,75			147			11,99	3,987	1763			
	(Районный к-т 1,4; корректировка по диаметру ПЗ=0,1575 (ОЗП=0,1575; ЭМ=0,1575 к расх.; ЗПМ=0,1575; МАТ=0,1575 к расх.; ТЗ=0,1575; ТЗМ=0,1575))													
	Накладные расходы от ФОТ(1763 руб.)	130%				191,00			111%=130%*0,85		1957,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(1763 руб.)	89%				131,00			71%=89%*0,8		1252,00			
	Всего с НР и СП					1349,00					8393,00			
ФУТЛЯР ПЭ100ГАЗ SDR11 Д160Х14														
51	ТЕР22-01-021-05 Укладка трубопроводов из полиэтиленовых труб диаметром: 150 мм	0,03 1 км трубопро вода	150427,3 6	4214,53	143148,21	4513	126	4295,00		6,085	18556	767	16686,00	8,6
			3064,61	584,16		92			11,99	3,885	1103			1,29
	(Районный к-т 1,4)													
	Накладные расходы от ФОТ(1319 руб.)	130%				143,00			111%=130%*0,85		1464,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(1319 руб.)	89%				98,00			71%=89%*0,8		936,00			
	Всего с НР и СП					4754,00					20956,00			
52	ТСЭМ-042901 Установки для гидравлических испытаний трубопроводов, давление нагнетания низкое 0,1 МПа (1 кгс/см2), высокое 10 МПа (100 кгс/см2) при работе от передвижных электростанций	-0,6 маш.-ч	11,75	11,75		-7,00	-7,00			3,673	-26,00	-26,00		
	НР 0%=0%*0,85 от	0%							0%=0%*0,85					
	СП 0%=0%*0,8 от	0%							0%=0%*0,8					
	Всего с НР и СП					-7,00					-26,00			
53	ТСЦ-411-0001 Вода	-1,44 м3	5,09		5,09	-7,00		-7,00		4,448	-31,00		-31,00	
54	ТЕР22-05-003-01 Протаскивание в футляр	0,3 100 м	1590,79	46,95	598,56	477	14,00	179,00		4,696	4720	66,00	1249,00	25,32

	стальных труб диаметром: 100 мм	трубы, уложенно й в футляр	945,28			284			11,99	6,977	3405			
	(Районный к-т 1,4)													
	Накладные расходы от ФОТ(3405 руб.)	130%				369,00			111%=130%*0,85		3780,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(3405 руб.)	89%				253,00			71%=89%*0,8		2418,00			
	Всего с НР и СП					1099,00					10918,00			
55	ТЕР22-05-004-01 Заделка битумом и пряждю концов футляра диаметром:400мм160 мм	2 1 футляр	84,15	18,24	53,84	168	36,00	108,00		3,595	848	129,00	431,00	2,31
			12,07			24			11,99	3,987	288			
	(Районный к-т 1,4; корректировка по диаметру ПЗ=0,4 (ОЗП=0,4; ЭМ=0,4 к расх.; ЗПМ=0,4; МАТ=0,4 к расх.; ТЗ=0,4; ТЗМ=0,4))													
	Накладные расходы от ФОТ(288 руб.)	130%				31,00			111%=130%*0,85		320,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(288 руб.)	89%				21,00			71%=89%*0,8		204,00			
	Всего с НР и СП					220,00					1372,00			
ФУТЛЯР ПЭ100ГАЗ SDR11 Д110Х10														
56	ТЕР22-01-021-03 Укладка трубопроводов из полиэтиленовых труб диаметром: 100 мм	0,144 1 км трубопро вода	72788	2935,4	67417,21	10481	423	9707,00		6,101	30746	2581	23957,00	32,41
			2435,38	412,9		351	59		11,99	2,468	4208	707		4,36
	(Районный к-т 1,4)													
	Накладные расходы от ФОТ(4915 руб.)	130%				533,00			111%=130%*0,85		5456,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(4915 руб.)	89%				365,00			71%=89%*0,8		3490,00			
	Всего с НР и СП					11379,00					39692,00			
57	ТСЭМ-042901 Установки для гидравлических испытаний трубопроводов, давление нагнетания низкое 0,1 МПа (1 кгс/см2), высокое 10 МПа (100 кгс/см2) при работе от передвижных электростанций	-1,73 маш.-ч	11,75	11,75		-20,00	-20,00			3,673	-73,00	-73,00		
	НР 0%=0%*0,85 от	0%							0%=0%*0,85					
	СП 0%=0%*0,8 от	0%							0%=0%*0,8					

	Всего с НР и СП					-20,00					-73,00			
58	ТСЦ-411-0001 Вода	-2,592 м3	5,09		5,09	-13,00		-13,00		4,448	-58,00		-58,00	
59	ТЕР22-05-003-01 Протаскивание в футляр стальных труб диаметром: 100 мм	1,44 100 м трубы, уложенной в футляр	1590,79	46,95	598,56	2291	68,00	862,00		4,696	22651	319,00	6014,00	121,54
			945,28			1361			11,99	6,977	16318			
	(Районный к-т 1,4)													
	Накладные расходы от ФОТ(16318 руб.)	130%				1769,00			111%=130%*0,85		18113,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(16318 руб.)	89%				1211,00			71%=89%*0,8		11586,00			
	Всего с НР и СП					5271,00					52350,00			
60	ТЕР22-05-004-01 Заделка битумом и прядью концов футляра диаметром:400мм110 мм	9 1 футляр	57,86	12,54	37,02	521	113,00	333,00		3,595	2633	406,00	1328,00	7,15
			8,3			75			11,99	3,987	899			
	(Районный к-т 1,4; корректировка по диаметру ПЗ=0,275 (ОЗП=0,275; ЭМ=0,275 к расх.; ЗПМ=0,275; МАТ=0,275 к расх.; ТЗ=0,275; ТЗМ=0,275))													
	Накладные расходы от ФОТ(899 руб.)	130%				98,00			111%=130%*0,85		998,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(899 руб.)	89%				67,00			71%=89%*0,8		638,00			
	Всего с НР и СП					686,00					4269,00			
61	ТЕР24-02-081-01 Устройство контрольной трубки на кожухе перехода газопровода	13 1 установка	352,22	64,73	270,63	4579	841	3519,00		5,552	23894	4669	16599,00	20,02
			16,86	4		219	52		11,99	4,717	2626			3,25
	(Районный к-т 1,4)													
	Накладные расходы от ФОТ(3249 руб.)	130%				352,00			111%=130%*0,85		3606,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(3249 руб.)	89%				241,00			71%=89%*0,8		2307,00			
	Всего с НР и СП					5172,00					29807,00			
62	ТСЦ-301-3193 Ковер	-13 шт.	20,39		20,39	-265,00		-265,00		3,142	-833,00		-833,00	
63	ТСЦ-301-3281 Трубка контрольная	-13 компл.	86,50		86,50	-1125,00		-1125,00		3,329	-3745,00		-3745,00	
64	ТСЦ-403-1103 Плиты железобетонные опорные	-0,52 м3	3223,23		3223,23	-1676,00		-1676,00		6,039	-		-	
											10121,00		10121,00	

65	ТСЦ-103-0136 Трубы стальные электросварные прямошовные со снятой фаской из стали марок БСт2кп-БСт4кп и БСт2пс-БСт4пс наружный диаметр 48 мм, толщина стенки 3,0 мм-контрольная трубка	40,3 м	17,19		17,19	693,00		693,00		3,712	2572,00		2572,00	
66	ТСЦ-103-0193 Трубы стальные электросварные прямошовные со снятой фаской из стали марок БСт2кп-БСт4кп и БСт2пс-БСт4пс наружный диаметр 273 мм, толщина стенки 4 мм-кожух	21,78 м	128,95		128,95	2809,00		2809,00		6,161	17306,00		17306,00	
67	ТСЦ-408-0021 Щебень из природного камня для строительных работ марка 400, фракция 5(3)-10 мм	4,4 м3	70,49		70,49	310,00		310,00		11,777	3651,00		3651,00	
68	ТЕР22-02-010-07 Нанесение весьма усиленной антикоррозионной изоляции из полимерных липких лент на стальные трубопроводы диаметром: 250 мм-кожух	0,04356 1 км трубопро вода	78189,94	26138,89	51091,94	3406	1139	2225,00		3,452	12715	3932	8279,00	3,57
			959,11	2273,32		42	99		11,99	3,721	504	1187		7,28
	(Районный к-т 1,4)													
	Накладные расходы от ФОТ(1691 руб.)	130%				183,00			111%=130%*0,85		1877,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(1691 руб.)	89%				125,00			71%=89%*0,8		1201,00			
	Всего с НР и СИ					3714,00					15793,00			
69	ТСЦ-101-1968 Грунтовка битумная под полимерное или резиновое покрытие	-0,0062 т	37582,60		37582,60	-233,00		-233,00		1,279	-298,00		-298,00	
70	ТСЦ-101-2489 Лента поливинилхлоридная липкая толщиной 0,4 мм	-159,8 м2	12,27		12,27	-1961		-1961		3,954	-7754		-7754	
71	ТСЦ-113-0073 Клей фенолполивинилацетатный марки БФ-2, БФ-2Н, сорт высший	-0,0011т	20467,52		20467,52	-23,00		-23,00		8,83	-203,00		-203,00	
72	Прайс лист ООО "СтройИндустрия"Лента полиэтиленовая Полилен 40-ЛИ-63 (175470/1,18/3,42*1,075)	0,062683т	46741,56		46741,56	2930		2930		3,42	10021		10021	

73	Прайс лист ООО "СтройИндустрия"Обертка защитная на 40-ОБ-63 (172/1,18/3,42*1,075)	27,74772 кг	45,82		45,82	1271		1271		3,42	4347		4347	
74	Прайс лист ООО "СтройИндустрия"Праймер НК-50 (159,29:1,18:3,42*1,075)	3,74616кг	42,43		42,43	159		159		3,42	544		544	
75	ТЕР22-02-010-01 Нанесение весьма усиленной антикоррозионной изоляции из полимерных липких лент на стальные трубопроводы диаметром: 50 мм- контрольная трубка подземная часть	0,02731 км трубопро вода	14021,66	1079,02	10720,31	383	29	293		2,104	1883	61	1091	5,48
			2222,33	59,22		61	2		11,99	3,725	731	24		0,12
	(Районный к-т 1,4)													
	Накладные расходы от ФОТ(1691 руб.)	130%				82			111%=130%*0,85		838			
	Сметная прибыль от ФОТ(1691 руб.)	89%				56			71%=89%*0,8		536			
	Всего с НР и СП					521					3257			
76	ТСЦ-101-1968 Грунтовка битумная под полимерное или резиновое покрытие	-20,91м2	37582,6		37582,6	-30		-30		1,279	-38		-38	
77	ТСЦ-101-2489 Лента поливинилхлоридная липкая толщиной 0,4 мм	0,062683т	12,27		12,27	-257,00		-257,00		3,954	-1016,00		-1016,00	
78	ТСЦ-113-0073Клей фенолполивинилацетатный марки БФ-2, БФ-2Н, сорт высший	-0,0001т	20467,52		20467,52	-2,00		-2,00		8,83	-18,00		-18,00	
79	Прайс лист ООО "СтройИндустрия"Лента полиэтиленовая Полилен 40-ЛИ-63 (175470/1,18/3,42*1,075)-2 слоя	0,006907т	46741,56		46741,56	323,00		323,00		3,42	1105,00		1105,00	
80	Прайс лист ООО "СтройИндустрия"Обертка защитная на 40-ОБ-63 (172/1,18/3,42*1,075)	3,0576кг	45,82		45,82	140,00		140,00		3,42	479,00		479,00	
81	Прайс лист ООО "СтройИндустрия"Праймер НК-50 (159,29:1,18:3,42*1,075)	0,4095кг	42,43		42,43	17,00		17,00		3,42	58,00		58,00	
82	ТЕР13-03-002-04Огрунтовка металлических	0,019594	462,51	23,99	306,78	9		6,00		2,073	68		32,00	0,21

	поверхностей за один раз: грунтовой ГФ-021-контрольная трубка надземная часть	100 м2 окрашива емой поверхно сти	131,74	0,25		3			11,99	5,276	36			
	(Районный к-т 1,4)													
	Накладные расходы от ФОТ(1691 руб.)	130%				82			111%=130%*0,85		838			
	Сметная прибыль от ФОТ(1691 руб.)				1165,98	56		23,00	71%=89%*0,8		536		49,00	0,15
	Всего с НР и СП		80,98	0,25		2			11,99	2,151	24			
	(Районный к-т 1,4; 2 слоя ПЗ=2 (ОЗП=2; ЭМ=2 к расх.; ЗПМ=2; МАТ=2 к расх.; ТЗ=2; ТЗМ=2))													
	Накладные расходы от ФОТ(24 руб.)	90%				2,00			77%=90%*0,85		18,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(24 руб.)	70%				1,00			56%=70%*0,8		13,00			
	Всего с НР и СП					28,00					104,00			
84	ТЕР24-02-081-01 Устройство контрольной трубки на кожухе перехода газопровода	31 1 установк а	352,22	64,73	270,63	10919	2007	8389,00		5,552	56985	11143	39571,00	47,74
	(Районный к-т 1,4)		16,86	4		523	124		11,99	4,717	6271	1487		7,75
	Накладные расходы от ФОТ(7758 руб.)	130%				841,00			111%=130%*0,85		8611,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(7758 руб.)	89%				576,00			71%=89%*0,8		5508,00			
	Всего с НР и СП					12336,00					71104,00			
85	ТСЦ-301-3193 Ковер	-31 шт.	20,39		20,39	-632,00		-632,00		3,142	-1986,00		-1986,00	
86	ТСЦ-301-3281 Трубка контрольная	-31 компл.	86,50		86,50	-2682,00		-2682,00		3,329	-8928,00		-8928,00	
87	ТСЦ-403-1103 Плиты железобетонные опорные	-1,24 м3	3223,23		3223,23	-3997,00		-3997,00		6,039	-	24138,00	-	24138,00
88	Прайс-лист ООО "Гермекс" Ковер газовый стальной малый (1300/1,18/3,42*1,075)	31 шт	346,29		346,29	10735,00		10735,00		3,42	36714,00		36714,00	
89	Прайс-лист ООО "Гермекс" Подушка под ковер газовый стальной малый (600/1,18/3,42*1,075)	31 шт	159,83		159,83	4955,00		4955,00		3,42	16946,00		16946,00	

90	Прайс лист Полипластик 01.10.2014г Шпindelь AVK удлинительный серии 04 DN 2540 3707/1,18/3,42*1,075)	31 шт	987,47		987,47	30612,00		30612,00			104693,0 0		104693,0 0	
отмостка вокруг контрольных трубк выхода из земли														
91	ТЕР06-01-001-01 Устройство бетонной подготовки	0,0132	41990,74	1618,24	38737,02	554	21	511,00		4,451	3933	93	3576,00	2,38
		100 м3 бетона, бутобето на и железобе тона в деле	1635,48	246,46		22	3		11,99	6,999	264	36		0,24
	(Районный к-т 1,4)													
	Накладные расходы от ФОТ(300 руб.)	105%				26,00			89%=105%*0,85		267,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(300 руб.)	65%				16,00			52%=65%*0,8		156,00			
	Всего с НР и СП					596,00					4356,00			
92	ТСЦ-401-0061 Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В3,5 (М50)	-1,346 м3	354,25		354,25	-477,00		-477,00		7,135	-3403,00		-3403,00	
93	ТСЦ-401-0063 Бетон тяжелый, крупность заполнителя 20 мм, класс В7,5 (М100)	1,346 м3	389,85		389,85	525,00		525,00		7,082	3718,00		3718,00	
Узел "А" для трубы ф32х3,0 Д63Х5,8														
94	ТЕР22-01-021-02 Укладка трубопроводов из полиэтиленовых труб диаметром: 65 мм - ФУТЛЯР	0,0364 1 км трубопро вода	27019,43	2289,43	22482,92	984	83	819,00		6,117	3905	508	2414,00	7,56
			2247,08	327,53		82	12		11,99	2,947	983	144		0,87
	(Районный к-т 1,4)													
	Накладные расходы от ФОТ(1127 руб.)	130%				122,00			111%=130%*0,85		1251,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(1127 руб.)	89%				84,00			71%=89%*0,8		800,00			
	Всего с НР и СП					1190,00					5956,00			
95	ТСЭМ-042901 Установки для гидравлических испытаний трубопроводов, давление нагнетания низкое 0,1 МПа (1 кгс/см2), высокое 10 МПа (100 кгс/см2) при работе от передвижных электростанций	-0,29 маш.-ч	11,75	11,75		-3,00	-3,00			3,673	-11,00	-11,00		
	НР 0%=0%*0,85 от	0%							0%=0%*0,85					

	СП 0%=0%*0,8 от	0%							0%=0%*0,8					
	Всего с НР и СП					-3,00					-11,00			
96	ТСЦ-411-0001 Вода	-0,2912 м3	5,09		5,09	-1,00		-1,00		4,448	-4,00		-4,00	
97	ТЕР22-05-003-01 Протаскивание в футляр стальных труб диаметром: 100 мм	0,364 100 м трубы, уложенно й в футляр	1590,79	46,95	598,56	579	17,00	218,00		4,696	5726	80,00	1521,00	30,72
			945,28			344			11,99	6,977	4125			
	(Районный к-т 1,4)													
	Накладные расходы от ФОТ(4125 руб.)	130%				447,00			111%=130%*0,85		4579,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(4125 руб.)	89%				306,00			71%=89%*0,8		2929,00			
	Всего с НР и СП					1332,00					13234,00			
98	ТЕР22-05-004-01 Заделка битумом и прядью концов футляра диаметром:400мм 63 мм	13 1 футляр	33,14	7,18	21,20	431	93,00	276,00		3,595	2177	334,00	1100,00	5,92
			4,75			62			11,99	3,987	743			
	(Районный к-т 1,4; корректировка по диаметру ПЗ=0,1575 (ОЗП=0,1575; ЭМ=0,1575 к расх.; ЗПМ=0,1575; МАТ=0,1575 к расх.; ТЗ=0,1575; ТЗМ=0,1575))													
	Накладные расходы от ФОТ(743 руб.)	130%				81,00			111%=130%*0,85		825,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(743 руб.)	89%				55,00			71%=89%*0,8		528,00			
	Всего с НР и СП					567,00					3530,00			
Итого прямые затраты по разделу						194141 8220	9043 596	176878,0 0			194141 8220	9043 596	176878,0 0	753,78 40,25
Итого прямые затраты по разделу с учетом индексов, в текущих ценах											710010 98560	43467 7146	567983,0 0	753,78 40,25
В том числе (справочно):														
фонд оплаты труда (ФОТ)						8816,00					105706,0 0			
материалы						176878,0 0					567983,0 0			

эксплуатация машин и механизмов						9043,00					43467,00										
Накладные расходы						11702,00					119730,00										
Сметная прибыль						7962,00					76208,00										
Итого по разделу 2 Газопровод низкого давления						213805,00					905948,00			753,7840,25							
Раздел 3. Испытание газопровода																					
99	ТЕР24-02-120-01 Очистка полости трубопровода продувкой воздухом, условный диаметр газопровода: до 50 мм	0,975 100 м трубопровода	22,19	17,6		22	18			4,515	129	81		0,4							
	(Районный к-т 1,4)		4,59	2,38		4	2		11,99		48	24		0,2							
	Накладные расходы от ФОТ(72 руб.)											130%				8,00		111%=130%*0,85	80,00		
Сметная прибыль от ФОТ(72 руб.)											89%				5,00			71%=89%*0,8	51,00		
Всего с НР и СП															35,00				260,00		
100	ТЕР24-02-120-02 Очистка полости трубопровода продувкой воздухом, условный диаметр газопровода: до 100 мм	5,87 100 м трубопровода	22,19	17,6		130	103			4,515	789	465		2,41							
	(Районный к-т 1,4)		4,59	2,38		27	14		11,99		324	168		1,17							
	Накладные расходы от ФОТ(492 руб.)											130%				53,00		111%=130%*0,85	546,00		
Сметная прибыль от ФОТ(492 руб.)											89%				36,00			71%=89%*0,8	349,00		
Всего с НР и СП															219,00				1684,00		
101	ТЕР24-02-122-01 Подъем давления при испытании воздухом газопроводов низкого и среднего давления (до 0,3 МПа) условным диаметром: до 50 мм	0,975 100 м газопровода	8,67	7,78		8	7,00			4,327	42	30,00		0,08							
	(Районный к-т 1,4)		0,9	0,48		1			11,99		12			0,04							
	Накладные расходы от ФОТ(12 руб.)											130%				1,00		111%=130%*0,85	13,00		
Сметная прибыль от ФОТ(12 руб.)											89%				1,00			71%=89%*0,8	9,00		
Всего с НР и СП															10,00				64,00		
102	ТЕР24-02-122-01 Подъем давления при испытании воздухом газопроводов низкого и среднего давления (до 0,3 МПа) условным	5,87 100 м газопров	8,67	7,78		51	46			4,327	259	199		0,47							
			0,9	0,48		5	3		11,99		60	36		0,23							

	диаметром: до 50 мм	ода												
	(Районный к-т 1,4)													
	Накладные расходы от ФОТ(96 руб.)	130%				10,00			111%=130%*0,85		107,00			
	Сметная прибыль от ФОТ(96 руб.)	89%				7,00			71%=89%*0,8		68,00			
	Всего с НР и СП					68,00					434,00			
Итого прямые затраты по разделу						211 37	174 19				211 37	174 19		3,36 1,64
Итого прямые затраты по разделу с учетом индексов, в текущих ценах											1219 444	775 228		3,36 1,64
В том числе (справочно):														
фонд оплаты труда (ФОТ)						56,00					672,00			
эксплуатация машин и механизмов						174,00					775,00			
Накладные расходы						73,00					746,00			
Сметная прибыль						50,00					477,00			
Итого по разделу 3 Испытание газопровода														
Наружные сети водопровода, канализации, теплоснабжения, газопровода						334,00					2442,00			3,36 1,64
Итого						334,00					2442,00			3,36 1,64
Итого по разделу 3 Испытание газопровода						334,00					2442,00			3,36 1,64
Накладные расходы						19245,00					196781,00			
Сметная прибыль						12227,00					117100,00			
Итоги по смете:														
ВСЕГО по смете						255839,00					1247947,00			1 177,04 381,03

7.3. Расчет производительности труда, количества бригад и продолжительности выполнения отдельных работ

7.3.1. Обоснование принятой продолжительности строительства

Расчет продолжительности строительства выполнен в соответствии требований СНиП 1.04.03-85*, часть I п.7 Общих положений, Приложение 1 задача 1, стр. 4, часть II, раздел 2 «Коммунальное хозяйство».

Проектом предусмотрено строительство газопровода подземного из труб полиэтиленовых диаметром 160, 110, 63, 32 протяженностью 5,8125 км, в т.ч. 0, 2195 км прокладывается методом ННБ.

Проектом предусмотрена установка газорегуляторного пункта ШРП (1шт.) и ПГБ (1шт.).

Продолжительность строительства газопровода составит:

Продолжительность строительства на единицу прироста мощности составит:

$$\frac{3,5 - 1,5}{10 - 32} = 0,286, (\text{мес})$$

Прирост мощности составит:

$$5,8125 - 3 = 2,8125 (\text{км})$$

Продолжительность строительства с учетом интерполяции

$$0,286 \cdot 2,8125 + 1,5 = 2,3 (\text{мес})$$

Продолжительность строительства переходов газопровода методом ННБ (4 перехода) общей протяженностью 0,2195 км принимаем 1,0 мес. Работы выполняются параллельно с прокладкой газопровода.

Установку ШРП(1шт.) и ПГБ(1шт.) принимаем 1,0 мес. Работы ведутся параллельно с прокладкой газопровода.

Общая продолжительность строительства газопровода составит **2,5 месяца**, в том числе подготовительный период 0,5 месяца.

					Проектные решения по строительству газопровода	Лист
						105
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

7.3.2. Численность и профессионально-квалифицированный состав персонала.

При определении потребности строительства в рабочих кадрах, учитываются выявленные объемы строительно-монтажных работ, нормативная трудоемкость и продолжительность строительства.

Средняя численность работающих на строительно-монтажных работах и вспомогательных производствах, исходя из выявленной нормативной трудоемкости и принятой продолжительности строительства, составит:

$$Ч_p = \frac{13810,5}{2,5 \cdot 167,4} = 33 \text{ человек, где}$$

13810,5 – нормативная трудоемкость, чел/час.

2,5 - продолжительность строительства, мес.

167,4 - среднее количество рабочих часов в месяце.

В общем количестве работающих, численность отдельных категорий работников согласно расчетным нормативам (часть 1 табл. 46) принимается следующей:

ИТР $33 \times 0,11 = 3$ человек

Рабочие $33 \times 0,845 = 28$ человек

Служащие, МОП, охрана $33 \times 0,045 = 2$ человек

Потребность в рабочей силе обеспечивается за счет подрядной организации.

Таблица 10.1 - Состав комплексной бригады

Наименование	Разряд	Ед. измерения	Количество
Подготовительные работы			
Вальщик леса	6	чел	1
Лесоруб	4	чел	1
Обрубщик сучьев	4	чел	2
Тракторист на трелевке	6	чел	1
Погрузочно-разгрузочные работы			
Машинист автокрана	6	чел	1
Такелажник	3	чел	1

Земляные работы			
Машинист экскаватора	6	чел	2
Машинист бульдозера	6	чел	1
Водитель автосамосвала	-	чел	1
Землекоп	3	чел	1
Машинист буровой установки	5	Чел	1
Машинист установки ННБ	6	чел	1
Сварочно-монтажные работы			
Сварщик ручной сварки	6	чел	1
Монтажник трубопровода	4	чел	2
Сварщик ПЭ трубопроводов	6	чел	2
Машинист трубоукладчика	6	чел	2
Испытание газопровода			
Машинист компрессорной станции	6	чел	1
Контроль сварных стыков			
Дефектоскопист	6	чел	1
Техник-лаборант	2	чел	1
Водитель ПИЛ	-	чел	1
Вспомогательные работы			
Водитель автобуса	-	чел	1
Водитель водовозки	-	чел	1

ЗАДАНИЕ ДЛЯ РАЗДЕЛА «СОЦИАЛЬНАЯ ОТВЕТСТВЕННОСТЬ»

Студенту:

Группа	ФИО
3-2Т01	Маикову Антону Леонидовичу

Институт	Природных ресурсов	Кафедра	Транспорта и хранения нефти и газа
Уровень образования	Специалист (инженер)	Направление/ специальность	«Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ»

Исходные данные к разделу «Социальная ответственность»:

1. Характеристика объекта исследования (вещество, материал, прибор, алгоритм, методика, рабочая зона) и области его применения

Климат района резко континентальный с холодной зимой и коротким жарким летом. В целом климат района оценивается как наиболее комфортный и благоприятный в Сибири.

Перечень вопросов, подлежащих исследованию, проектированию и разработке:

1. Производственная безопасность
1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого объекта

Вредные факторы:

- превышение уровней шума;
- превышение уровней вибрации;
- недостаточная освещенность рабочей зоны;
- контакт с животными, насекомыми, пресмыкающимися.

1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого объекта

Опасные факторы:

- движущиеся машины и механизмы;
- острые кромки и заусенцы;
- электробезопасность, работы вблизи линий электропередач;
- опасные инженерно-геологические и техногенные явления.

2. Экологическая безопасность:

При строительстве газопровода-отвода оказывается воздействие на экологию. Строительство трубопровода сопровождается:

- загрязнением атмосферного воздуха;
- нарушением гидрогеологического режима;
- повреждением почвенно-растительного покрова;
- изъятием земель;

3. Безопасность в чрезвычайных ситуациях:

В пределах рассматриваемого участка из геологических и инженерно-геологических процессов, отрицательно влияющих на устойчивость территории следует отметить высокую сейсмичность территории,

	затопленность I надпойменной террасы р. Катунь, подтопленность грунтовыми водами в пределах первой надпойменной террасы р. Катунь, а также наличие "верховодки" в пределах второй надпойменной террасы. Необходимо учитывать пожароопасность и взрывоопасность объекта.
4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности:	СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве» СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство» ПБ 10-382-00 «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов» Госгортехнадзора России (издательство НПО ОБТ Москва 1993 год) «Правила противопожарного режима в Российской Федерации» СанПиН 2.2.3.1384- 03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ» Инструктирование и обучение

Дата выдачи задания для раздела по линейному графику	
---	--

Задание выдал консультант:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Доцент	Гуляев Милий Всеволодович	доцент		

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
3-2Т01	Маиков Антон Леонидович		

8. Социальная ответственность

8.1. Производственная безопасность

8.1.1. Анализ выявленных вредных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения

██

██

██

██

Проектируемые газопроводы согласно табл.1 СНиП 42-01-2002 относятся:

- $P \leq 0,6$ МПа к газопроводу высокого давления II категории;
- $P \leq 0,3$ МПа к газопроводу среднего давления;
- $P \leq 0,003$ МПа к газопроводу низкого давления;

Проектируемые ШРП по взрывопожароопасности имеют категорию А.

Общий расход газа составляет ██████████ м³/час:

- на ГГРП №1 – ██████████ м³/час;
- на ГРПШ №2 – ██████████ м³/час.

Минимальное давление в точке подключения – ██████████ МПа.

В пределах рассматриваемого участка из геологических и инженерно-геологических процессов, отрицательно влияющих на устойчивость территории следует отметить высокую сейсмичность территории, затопленность I надпойменной террасы ██████████, подтопленность грунтовыми водами в пределах первой надпойменной террасы ██████████, а также наличие "верховодки" в пределах второй надпойменной террасы.

					██		
					██		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			
Разраб.		Маиков А.Л.					
Руковод.		Лунева Е.Е.					
Консульт.		Гуляев М.В.					
Зав. Каф.		Рудаченко А.В.					
					Лит. Лист Листов		
					ТПУ гр. з-2Т01		

Повышенный уровень шума.

Для проведения пневматических испытаний на объекте используют сжатый воздух. Обеспечение сжатым воздухом строительства предусмотрено от передвижного компрессора ЗИФ с уровнем звука 96 дБА.

Допустимый уровень шума составляет 80 дБА [15]. Зоны с уровнем звука свыше 80 дБА обозначаются знаками опасности. Работа в этих зонах без использования средств индивидуальной защиты слуха не допускается.

К коллективным средствам и методам защиты от шума относятся:

– использование средств звукоизоляции (звукоизолирующие кожухи); средств звукопоглощения.

Также необходимо использовать рациональные режимы труда и отдыха работников.

В качестве СИЗ Государственным стандартом предусмотрены заглушки-вкладыши (многократного или однократного пользования, вкладыши "Беруши"), заглушающая способность которых составляет 6-8 дБА. В случаях более высокого превышения уровней шума следует использовать наушники, надеваемые на ушную раковину. Наушники могут быть независимыми либо встроенными в головной убор или в другое защитное устройство.

Повышенный уровень вибрации.

При устройстве фундамента необходимо вибрировать бетонную смесь для предотвращения расслоения смеси, для этой цели используют глубинные вибраторы и виброрейки.

Локальная вибрация передается через руки при работе с виброрейкой и глубинным вибратором.

Для санитарного нормирования и контроля используются средние квадратические значения виброускорения или виброскорости, а также их логарифмические уровни в децибелах. Для первой категории общей вибрации, по санитарным нормам скорректированное по частоте значение

					Социальная ответственность	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		111

виброускорения составляет 62 дБ, а для виброскорости – 116 дБ. Наиболее опасной для человека является вибрация с частотой 6-9 Гц [16].

Вибробезопасные условия труда должны быть обеспечены:

- применением вибробезопасного оборудования и инструмента; применением средств индивидуальной защиты тела от вибрации, снижающих воздействие от вибрации на работающих на путях ее распространения от источника возбуждения;
- организационно-техническими мероприятиями (поддержанию в условиях эксплуатации технического состояния машин и механизмов на уровне, предусмотренном нормативно технической документацией на них; введение режимов труда, регулирующих продолжительность воздействия вибрации на работающих; вывод работников из мест с превышением ДУ по вибрации).

Недостаточная освещенность рабочей зоны объекта.

Для электрического освещения строительной площадки и участков используется рабочее, аварийное, эвакуационное и охранное освещение.

При наступлении темноты участки работ, рабочие места, проезды и проходы к ним должны быть освещены:

- не менее 10 люкс при выполнении земляных работ;
- не менее 100 люкс на рабочем месте при выполнении монтажных и изоляционных работ;
- не менее 2 люкс на проездах в пределах рабочей площадки;
- не менее 5 люкс в проходах к месту производства работ [17].

Освещенность должна быть равномерной, без слепящего действия осветительных приспособлений на работающих. При выполнении газоопасных работ для освещения рабочих мест должны использоваться светильники во взрывозащищенном исполнении.

При недостаточной освещенности и напряженной зрительной работе происходит повышенная утомляемость, возникновение головных болей и ухудшению зрения. Частая адаптация глаз может вызывать зрительное

					Социальная ответственность	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		112

утомление, головные боли, гипертонию, отклонения в психике, снижение работоспособности. Длительная работа в условиях частой адаптации зрения может привести к снижению остроты зрения. Поэтому в процессе труда следует избегать резкой и частой смены яркостей и наличия в поле зрения различающихся по яркости поверхностей.

Рабочее освещение предусматривается для всех строительных площадок и участков, где работы выполняются в ночное и сумеречное время суток, и осуществляется установками общего (равномерного или локализованного) и комбинированного освещения (к общему добавляется местное).

Для освещения мест производства наружных строительных и монтажных работ применяются лампы накаливания общего назначения, лампы накаливания прожекторные, лампы накаливания галогенные, лампы ртутные газоразрядные высокого давления, лампы ксеноновые, лампы натриевые высокого давления.

Аварийное освещение следует предусматривать в местах производства работ по бетонированию ответственных конструкций в тех случаях, когда по требованиям технологии перерыв в укладке бетона недопустим.

Аварийное освещение на участках бетонирования железобетонных конструкций должно обеспечивать освещенность 3 лк, а на участках бетонирования массивов - 1 лк на уровне укладываемой бетонной смеси [17].

Для осуществления охранного освещения следует выделять часть светильников рабочего освещения. Охранное освещение должно обеспечивать на границах строительных площадок или участков производства работ горизонтальную освещенность 0,5 лк на уровне земли или вертикальную на плоскости ограждения.

					Социальная ответственность	Лист
						113
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

8.1.2. Анализ выявленных опасных факторов при разработке и эксплуатации проектируемого решения

Безопасность при переходах через автомобильные дороги

Проектом предусматриваются переходы проектируемого газопровода Ø160x14,6 ПЭ100 в футляре Ø 400x36,3 ПЭ100 Р≤0,6 Мпа:

На период производства работ необходимо установить временные дорожные знаки согласно ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения»:

- 1.25 «Дорожные работы» -4 шт.;
- 3.24 «Ограничение максимальной скорости, 70 км» - 2 шт.;
- 3.24 «Ограничение максимальной скорости, 50 км» - 2 шт.;
- 3.27 «Остановка запрещена» с табличкой 8.2.6 - 2 шт.;
- 3.31 «Конец зоны всех ограничений» - 2 шт.

Дорожные знаки после окончания строительства должны быть демонтированы.

При прокладке подземного газопровода через автомобильные дороги открытым способом, а также при попадании дороги в полосу временного отвода под строительство необходимо предусмотреть объезды и установить шлагбаумы.

Электробезопасность

Работы вблизи линий электропередач должны производиться в соответствии с требованиями СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве», «Инструкцией по безопасному ведению работ в охранных зонах действующих коммуникаций» ВСН 159-83.

В строительно-монтажной организации должен быть назначен инженерно-технический работник, имеющий квалификационную группу по технике безопасности не ниже IV, ответственный за безопасную эксплуатацию электрохозяйства организации.

Строительно-монтажные работы в охранной зоне действующей воздушной линии электропередач следует производить под

					Социальная ответственность	Лист
						114
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

непосредственным руководством инженерно-технического работника, ответственного за безопасность производства работ, при наличии письменного разрешения организации-владельца линии и наряда-допуска, определяющего безопасные условия работ и выдаваемого в соответствии с правилами главы СНиП по технике безопасности в строительстве.

Наряд-допуск на производство строительно-монтажных работ в охранной зоне действующей воздушной линии электропередачи должен быть подписан главным инженером строительно-монтажной организации и лицом, ответственным за безопасное состояние электрохозяйства в организации и несущим ответственность за выполнение необходимых мер электробезопасности.

Охранной зоной вдоль воздушных линий электропередачи является участок земли и пространства, заключённый между вертикальными плоскостями, проходящими через параллельные прямые, отстоящие от крайних проводов (при неотклонном их положении) на расстоянии.

Таблица 7.1.2.1. – Охранная зона ВЛ

Для линии напряжением	
До 1кВ	2 м
10 кВ	10 м
35 кВ	15 м
500 кВ	30 м

Перед началом работы строительных машин (стрелковых грузоподъёмных кранов, экскаваторов и т.п.) в охранной зоне воздушной линии электропередачи должно обеспечиваться снятие напряжения с воздушной линии электропередачи.

При наличии обоснованной невозможности снятия напряжения с воздушной линии электропередачи работу строительных машин в охранной зоне линии электропередачи разрешается проводить при условии выполнения следующих требований:

- расстояние от подъёмной или выдвижной части строительной машины в любом её положении до вертикальной плоскости, образуемой

					Социальная ответственность	Лист
						115
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

проекцией на землю ближайшего провода находящейся под напряжением воздушной линии электропередачи, должно быть не менее указанного в таблице [15].

Таблица 7.1.2.2.

Напряжение воздушной линии, кВ	Расстояние минимальное, м
До 1	1,5
От 1 до 20	2,0
От 35 до 110	4,0
От 150 до 220	5,0

- допускается работа строительных машин непосредственно под проводами воздушной линии электропередачи, находящимися под напряжением 110 кВ и выше при условии, что расстояние от подъемной или выдвижной частей машин, а также от перемещаемого ею груза, находящихся в любом положении, до ближайшего провода должно быть не менее указанного в таблице для соответствующего напряжения [18];
- машинист грузоподъемной машины должен иметь квалификационную группу по технике безопасности не ниже II;
- корпуса машин, за исключением машин на гусеничном ходу, при их установке непосредственно на грунт, должны быть заземлены при помощи инвентарного переносного заземления.

8.2. Экологическая безопасность

Проектируемая сеть подземного газопровода запроектирована с соблюдением всех норм и требований СНиП 42-01-2002 «Газораспределительные системы», без какого либо отступления от них.

Охрана окружающей природной среды в зоне размещения строительной площадки осуществляется в соответствии с действующими нормативными правовыми актами по вопросам охраны окружающей природной среды и рациональному использованию природных ресурсов.

Производство строительно-монтажных работ должно проводиться согласно СанПиН 2.2.3.11384-03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ».

При проведении строительно-монтажных работ предусматривается осуществление ряда мероприятий по охране окружающей природной среды.

Работа строительных машин и механизмов должна быть отрегулирована на минимально допустимый выброс выхлопных газов и уровень шума. Выполнение работ на отведенной полосе должно вестись с соблюдением чистоты территории, а санитарно-бытовые помещения должны быть оборудованы средствами биологической очистки или сбором стоков в непроницаемую металлическую емкость с регулярной последующей ее очисткой и обеззараживанием.

Территория должна предохраняться от попадания в нее горюче-смазочных материалов. Все виды отходов, образующиеся в процессе строительства газопровода, собираются и утилизируются на территории предприятия, производящего строительство. Сбор и хранение строительных отходов осуществляется в закрытых металлических контейнерах. При соблюдении норм и правил сбора и хранения отходов, а также своевременном удалении отходов с территории строительства отрицательное воздействие отходов на окружающую среду будет максимально снижено.

Все строительно-монтажные работы производятся последовательно и не совпадают во времени. В связи с этим, загрязняющие вещества, выбрасываемые в атмосферу, носят кратковременный характер и не оказывают вредного воздействия на атмосферный воздух в период строительно-монтажных работ.

После окончания основных работ строительная организация должна в пределах полосы отвода земель придать местности проектный рельеф и восстановить природный.

Работы следует выполнять в период наименьшей вероятности выпадения атмосферных осадков и меженного положения уровня грунтовых

					Социальная ответственность	Лист
						117
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

вод на участках производства работ (согласно ПБ 12-529-03). Рекомендуется работу производить захватками по 100м. На период возникновения атмосферных осадков отвал грунта накрыть п/э пленкой. В связи с тем, что траншея разработана с креплением инвентарными щитами размытие траншеи не возникает.

Для удаления поверхностных вод из траншеи применять насос ГНОМ 10х10 с откачкой в передвижную емкость и с последующем вывозом автоцистерной на очистные сооружения.

В целях предупреждения и минимизации возможного неблагоприятного воздействия на поверхностные и подземные воды в процессе строительства проектируемого объекта предусматриваются следующие мероприятия:

- Соблюдение правил выполнения работ в зоне полосы временного отвода;
- Мойка машин и механизмов на строительной площадке не предусматривается;
- Дозаправка стационарных машин и механизмов с ограниченной подвижностью (экскаваторы и др.) производится топливозаправщиками;
- Выход на производство работ строительной техники, имеющей подтекание горюче-смазочных материалов, не допускается;
- Контроль за работой землеройной техники на участках, непосредственно примыкающих к берегам рек во избежание загрязнения их нефтепродуктами;
- Оснащение строительной техники металлическими поддонами и нефтепоглощающими материалами (НПМ) - сорбентами для локализации и сбора случайных разливов ГСМ;
- Размещение площадок для складирования строительных и гидроизоляционных материалов, труб и ГСМ предусмотреть за пределами водоохранных зон водотоков;

					Социальная ответственность	Лист
						118
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

- Исключение захламления русел водотоков порубочными остатками, строительными отходами и мусором.

8.3. Безопасность в ЧС

Перечень мероприятий по предотвращению в ходе строительства опасных инженерно-геологических и техногенных явлений, иных опасных процессов

Перед началом строительных работ заключить договор на авторский надзор за ходом строительства.

Отклонения от проектной документации в процессе строительства не допускаются. Изменения планово-высотного положения запроектированного газопровода в процессе строительных работ без согласования с автором проекта категорически запрещается.

Изменения, вносимые в проектную документацию на строительство, реконструкцию, капитальный ремонт подлежат государственной экспертизе проектной документации в соответствии с законодательством Российской Федерации о градостроительной деятельности.

Изменения, вносимые в проектную документацию на расширение, техническое перевооружение подлежат экспертизе промышленной безопасности и согласовываются в установленном порядке.

Опасные инженерно-геологические и техногенные явления в соответствии с техническим отчетом по инженерно-геодезическим изысканиям не развиты. Проектное заложение газопровода находится выше уровня грунтовых вод. При строительстве в насыпных грунтах с наличием крупных частиц, вкраплений скальных грунтов, кирпичей, металла следует устраивать подушку из песка (кроме пылеватого и мелкозернистого) толщиной не менее 0,2м.

Взрывоопасность и пожароопасность.

При производстве работ по строительстве линейной части трубопровода необходимо выполнять требования РД 39-00147105-015-98,

					Социальная ответственность	Лист
						119
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

проектов производства работ, инструкций по безопасному выполнению данных работ.

Место производства работ в радиусе 20 м от вскрытой траншеи должно быть ограждено и обозначено предупреждающими знаками, ограждено сигнальной лентой, в ночное время – освещаться световыми сигналами. При необходимости должны быть выставлены посты с целью исключения пребывания посторонних лиц в опасной зоне.

До начала производства работ необходимо устранить замазученность территории, исключить наличие на территории горючих материалов.

На месте проведения огневых работ должны быть следующие первичные средства пожаротушения:

- огнетушители порошковые ОП-9(10) – 10шт. или один огнетушитель ОП-70(100), или два огнетушителя ОП-35(50);
- кошма или противопожарное полотно размером 2х2 м – 2 шт. или 1,5х2,0м – 3шт.;
- два ведра, две лопаты, один топор, один лом.

При проведении строительных работ в местах, недоступных для проезда пожарных автомобилей (горы, болота), а также при работах, не связанных со вскрытием полости, вместо пожарных автоцистерн на месте производства работ необходимо организовать пожарный пост, который должен быть оснащен огнетушителями ОП-9(10) (ОУ-7(10)) – 10шт. или ОП-35(50) (ОУ-30(40)) – 2шт., ящиком с песком ($V=1\text{м}^3$), одним ломом, двумя лопатами, одним топором, кошмой или противопожарным полотном 2х2м – 2шт. или 1,5х2,0м – 3шт. На месте производства работ приказом по эксплуатирующей или подрядной организации из числа работающих должен создаваться боевой расчет с распределением обязанностей согласно утвержденному табелю.

Самоходная техника, сварочные агрегаты, компрессоры, задействованные в производстве подготовительных и огневых работ, должны

					Социальная ответственность	Лист
						120
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

быть обеспечены не менее чем двумя огнетушителями ОУ-3(5) – ОУ-7(10), ОП-4(5) – ОП-9(10) (каждая единица техники) [20].

Перед началом основных работ в ремонтном котловане пожарный автомобиль (мотопомпа, прицеп) должен быть установлен на расстоянии не ближе 30м от места производства работ, проложены пожарные рукава, присоединены пожарные стволы или пеногенераторы, а также произведена проверка подачи огнетушащих веществ и их качества. Не более 3м от края траншеи (котлована) должен быть выставлен (организован) пожарный пост. Водитель пожарного автомобиля должен находиться у места управления пожарным насосом и действовать по команде ответственного за производство работ. Все средства пожаротушения должны быть исправны и находиться в полной готовности в течение всего периода производства работ. При отрицательной температуре воздуха вода и пенообразователь в цистерне должны подогреваться для предотвращения их замерзания пожаробезопасным способом.

Ответственный за обеспечение пожарной безопасности объекта обязан обеспечить проверку места проведения огневых работ или других пожароопасных работ в течение 3 ч после их окончания.

Пожарная безопасность при проведении строительных и эксплуатационных работ на линейной части газопровода должна обеспечиваться боевым пожарным расчетом на пожарной автоцистерне, заполненной пенообразователем и водой, или другой пожарной техникой

8.4. Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

При выполнении комплекса работ по прокладке сети газопровода необходимо использовать современные средства техники безопасности и соблюдать правила охраны труда. Работающих необходимо обеспечить санитарно-гигиеническими и безопасными условиями труда с целью устранения производственного травматизма и профессиональных

					Социальная ответственность	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		121

заболеваний. В зависимости от выполняемых работ рабочие должны быть обеспечены спецодеждой, спецобувью и защитными средствами.

Средства индивидуальной защиты должны быть сертифицированы, иметь положительное санитарно-эпидемиологическое заключение в соответствии с Федеральным законом «Об основах охраны труда в РФ». Ответственность об обеспечении рабочих средствами индивидуальной защиты возлагается на работодателя.

При выполнении строительно-монтажных работ необходимо соблюдать правила, изложенные в СНиП 12-03-2001 «Безопасность труда в строительстве», СНиП 12-04-2002 «Безопасность труда в строительстве. Часть 2. Строительное производство», ПБ 10-382-00 «Правила устройства и безопасной эксплуатации грузоподъемных кранов» Госгортехнадзора России (издательство НПО ОБТ Москва 1993 год), «Правила противопожарного режима в Российской Федерации», СанПиН 2.2.3.1384- 03 «Гигиенические требования к организации строительного производства и строительных работ».

Особое внимание необходимо уделить выполнению правил установки и эксплуатации строительных механизмов вблизи откосов и зон возможного обрушения грунта, а также ЛЭП, устройству ограждений опасных мест, выполнению электрозащитных устройств инструментов, оборудования и механизмов, работающих на электрической энергии (включая электросварку).

Строительно-монтажные работы в охранной зоне действующих воздушных линий электропередач ЛЭП, следует производить в соответствии требований СНиП 12- 03-2001 «Безопасность труда в строительстве. Часть 1. Общие требования» п.7.2.5.

Оборудование, используемое при сварке труб должно иметь санитарно-эпидемиологический сертификат. Организация, ведущая строительные работы должна иметь лицензию и разрешение Гостехнадзора на применение сварочных аппаратов и Сертификат соответствия.

					Социальная ответственность	Лист
						122
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

При работе РМЛ должны соблюдаться требования безопасности с источниками ионизирующего излучения. Лаборатория должна иметь санитарно-эпидемиологическое заключение и аккредитована в установленном законом порядке согласно СП 2.6.1.799-99.

Проезды, проходы и рабочие места необходимо регулярно очищать от строительного мусора и не загромождать.

При прокладке газопровода методом ННБ рабочий и приемный котлованы необходимо оградить и установить сигнальные знаки, видимые в любое время суток.

Для спуска работающих в траншеи и котлованы должны быть предусмотрены лестницы.

Вопросы по технике безопасности должны отражаться при обязательной разработке проекта производства работ в виде конкретных инженерных решений.

До начала основного строительства, в местах размещения санитарно-бытовых помещений в составе проекта производства работ предусмотреть дополнительные мероприятия, обеспечивающие пожарную безопасность в соответствии требований Правил противопожарного режима в Российской Федерации. Во всех инвентарных санитарно-бытовых помещениях должны находиться первичные средства пожаротушения (огнетушители, ящик с песком, инвентарный щит). Все исполнители работ по наряду-допуску на газоопасные работы, включая работников подрядных организаций, должны быть обеспечены индивидуальными газоанализаторами-сигнализаторами, а также индивидуальными противогазами ППФ и ППФ-5М для выхода из загазованной зоны. Запрещается пользоваться газосигнализаторами не прошедшими государственную поверку или с просроченным сроком поверки, не имеющими паспорта и сертификата.

Применяемые спецодежда, спецобувь, каски, щитки защитные лицевые, очки защитные и другие средства индивидуальной защиты должны иметь сертификат соответствия или декларацию соответствия,

					Социальная ответственность	Лист
						123
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

соответствовать требованиям санитарных правил, иметь санитарно-эпидемиологическое заключение и подвергаться периодическим контрольным осмотрам и испытаниям в порядке и сроки, установленные техническими условиями на них. Работники не должны допускаться к работе без положенной по нормативам спецодежды и средств индивидуальной защиты

					Социальная ответственность	Лист
						124
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Заключение

1. В данной дипломной работе представлен проект строительства линейной части газопровода-отвода к [REDACTED]. Дана характеристика региона строительства: климатическая, географическая, инженерно-геологическая. Определены особые условия строительства по которым район по категории опасности природных условий относится к весьма опасным.

2. В расчетной части приведены расчет толщины стенки трубопровода. Определены нагрузки и воздействия на трубопровод, определено обеспечение кольцевой формы поперечных сечений газопровода и проверка условий местной устойчивости стенок.

3. Определены проектные решения по строительству газопровода-отвода, определены материалы и оборудования газопровода-отвода, включая защитные отключающие устройства. Дана технологическая схема, определяющая последовательность сооружения линейного объекта.

4. Также проведен расчет и сравнительный анализ основных экономических показателей. В технико-экономической части проекта рассчитана стоимость полного комплекса работ по строительству газопровода, включая испытания трубы [REDACTED] м диаметром [REDACTED] мм и [REDACTED] м диаметром [REDACTED] мм которая составила [REDACTED]. Определена потребность в кадрах для строительства, определен срок строительства объекта 2,5 месяца с учетом времени на подготовительные работы.

Список использованных источников

1. ГОСТ 25100-2011 Грунты классификация; Межгосударственная научно-техническая комиссия по стандартизации, техническому нормированию и сертификации в строительстве (МНТКС);
2. ГОСТ Р 50838-2009 Трубы из полиэтилена для газопроводов; Москва Стандартиформ 2010;
3. ГОСТ Р 50838-95 Трубы из полиэтилена для газопроводов Технические условия; Госстандарт России Москва
4. ГОСТ 9.602-89* Единая система защиты от коррозии и старения Сооружения подземные Общие требования к защите от коррозии;
5. ГОСТ Р 52779-2007 Детали соединительные из полиэтилена для газопроводов. Общие технические условия; Москва Стандартиформ 2008;
6. ГОСТ 14782. Контроль неразрушающий Соединения сварные Методы ультразвуковые;
7. «Расчетных нормативов для составления проектов организации строительства» часть X табл. 12 стр. 107, 108, 1983 г. Издательство литературы по строительству Москва – 1973;
8. ГОСТ Р 52289-2004 «Технические средства организации дорожного движения»;
9. ТУ 2248-028-89632342-2013 Трубы из полиэтилена ПЭ 100 с защитным покрытием для газопроводов диаметром от 16 до 630 мм;
10. СП 62.133330 Газораспределительные системы;
11. СНиП 2.07.01-89* "Градостроительство";
12. СП 48.13330.2011 ОРГАНИЗАЦИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА Актуализированная редакция СНиП 12-01-2004;
13. ПБ 12-529-03 Правила безопасности систем газораспределения и газопотребления;
14. СНиП 12-03-2001 Безопасность труда в строительстве Часть 1. Общие требования;

15. СНиП 12-04-2002 "Безопасность труда в строительстве";
16. РД 03-615-03 Порядок применения сварочных технологий при изготовлении, монтаже, ремонте и реконструкции технических устройств для опасных производственных объектов;
17. ГЭСН 81-02-01-2001 Часть 1. Земляные работы Государственные сметные нормативы. Государственные элементные сметные нормы на строительные и специальные строительные работы.